

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INDUKTIF  
METODE EKSPERIMEN UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN GENERIK SAINS DAN HASIL BELAJAR  
SISWA PADA MATERI CAHAYA DAN ALAT OPTIK**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :  
Warhamni  
NIM. 1401130324

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKARAYA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA  
TAHUN 1441 H / 2019 M**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

**Judul** : Penerapan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan hasil Belajar Siswa pada Materi Cahaya dan Alat Optik

**Nama** : Warhamni

**NIM** : 1401130324

**Fakultas** : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

**Jurusan** : Pendidikan MIPA

**Program Studi** : Pendidikan Fisika


**Jenjang** : Strata Satu (S-1)

Palangka Raya, September 2019

Mengetahui

Pembimbing I

Pembimbing II

Sri Fatmawati, M.Pd. 

NIP. 19841111 201101 2 012


Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si 

NIP. 19900217 201503 2 009

Mengetahui,

Wakil Dekan  
Bidang Akademik,

Ketua Jurusan  
Pendidikan MIPA,

Dr. Nurul Wahdah, M.Pd 

NIP. 19800307 200604 2 004

Luvia Ranggi Nastiti, S.Si., M.Pd 

NIP. 19851115 201503 2 002

## NOTA DINAS

Hal: **Mohon Diuji Skripsi Saudara** Palangka Raya, September 2019  
**Warhamni**

Kepada  
Yth. **Ketua Panitia Ujian Skripsi IAIN**  
**Palangkaraya**

Di-

Palangka Raya

*Assalamualaikum Wr.Wb*

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Warhamni  
NIM : 1401130324  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan : MIPA  
Program Studi : Tadris Fisika  
Judul Skripsi : **Penerapan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen  
Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan  
Hasil Belajar Pada Materi Cahaya dan Alat Optik**

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

*Assalamualaikum Wr. Wb*

**Pembimbing I**



**Sri Fatmawati M.Pd**  
Nip. 19841111 201101 2 012

**Pembimbing II**



**Hadma Yuliani M.Pd, M.Si**  
Nip. 199002172015032009

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul **Penerapan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Cahaya dan Alat Optik** oleh Warhamni NIM 1401130324 telah dimunaqasahkan oleh tim munaqasah skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya pada :

Hari : Sabtu  
Tanggal : 19 Oktober 2019

Palangka Raya, Oktober 2019

Tim Penguji :

1. Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si (.....)  
Ketua Sidang/Anggota I
2. Suhartono, M.Pd.Si (.....)  
Anggota II
3. Sri Fatmawati, M.Pd (.....)  
Anggota III
4. Nur Inayah Syar, M.Pd (.....)  
Sekretaris/Anggota IV

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
IAIN Palangka Raya,



## PERNYATAAN ORISINIL

*Bismillahirrahmanirrahim*

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul, Penerapan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Cahaya dan Alat Optik adalah karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan.

Jika dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran maka saya siap menanggung resiko atau sanksi dengan peraturan yang berlaku.

Palangka raya, Oktober 2019

Yang membuat pernyataan,


  
 TERAI  
 TUMPEL  
 6000  
 1401130324

**WARHAMNI**

NIM. 1401130324



**Penerapan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen untuk  
Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar Siswa pada  
Materi Cahaya dan Alat Optik**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) bagaimana aktivitas guru dan siswa pada penerapan model pembelajaran induktif metode eksperimen (2) ada atau tidaknya peningkatan yang signifikan keterampilan generik sains menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen (3) ada atau tidaknya peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen (4) ada atau tidaknya hubungan signifikan antara keterampilan generik sains dan hasil belajar.

Penelitian ini menggunakan metode *quasy experiment* dengan model *one group pretest-posttest design* dan pengambilan sampel dengan *purposive sampling*, sampel yang dipilih yaitu kelas VIII 5. Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 2 Palangka Raya pada bulan Maret sampai dengan Mei 2019. Instrumen yang digunakan adalah tes keterampilan generik sains, dan tes hasil belajar kognitif, lembar pengamatan aktivitas guru dan siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) aktivitas guru menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen memperoleh nilai rata-rata 3,31 dengan kategori cukup baik. Aktivitas siswa menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen memperoleh nilai rata-rata 74,77 % dengan kategori cukup baik. (2) terdapat peningkatan yang signifikan keterampilan generik sains siswa menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada taraf signifikan 0,05 dengan nilai signifikan 0,000 (3) terdapat peningkatan yang signifikan hasil belajar kognitif siswa menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen dengan taraf signifikan 0,05 dengan nilai signifikan 0,000. (4) terdapat hubungan yang signifikan keterampilan generik sains terhadap hasil belajar kognitif siswa menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada taraf signifikan 0,05 terlihat pada hubungan *N-Gain* diperoleh signifikan 0,000 dengan koefisien korelasi 0,699 dengan kategori tinggi.

Kata kunci : model induktif metode eksperimen, keterampilan generik sains, hasil belajar

**The Implementation Inductive Learning Model of Experimental Method to  
Enhance Generic Science Skill and Student Learning Outcome on Light  
Subject and Optical Devices**

**ABSTRACT**

This research is aimed to know (1) how are the teacher and student activities on the inductive learning model application of the experimental method (2) is there any a significant increase in generic science skills using inductive learning model of the experimental method (3) is there any a significant increase of student learning outcome using inductive learning model of the experimental method (4) is there any significant relation between generic science skill and learning outcome.

This research used quasy esperiment method by one group pretest-posttest model and sampling with purposive sampling. The sample that was chosen was fifth grade. This research was held at SMPN 2 Palangka Raya in March until May 2019. The instrument that was used was a generic science skill test, cognitive outcome test, and observation sheet of teacher and student activity.

The result of this research showed that : (1) Teacher activity by using inductive learning model of experimental method got an average score of 3.31 with good enough category. Student activity by using the inductive learning model of the experimental method got an average score of 74.77 % with good enough category. (2) there is a significant increase in generic science skills using inductive learning model of the experimental method on significant level 0.05 with significant score 0.000 (3) there is significant increase of student cognitive learning outcome using inductive learning model of the experimental method with significant level 0.05 with significant score 0.000 (4) there is significant relation between generic science skill and students cognitive learning outcome by using inductive learning of experimental method on significant level 0.05 find on relation of *N-Gain* is got a significant 0.000 with correlation coefficient 0.699 with high category.

Keyword: Inductive model of experimental method, generic science skill, learning outcome





## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT dengan mengucapkan hamdalah yang telah memberikan kemudahan kepada penulis untuk menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **Penerapan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Cahaya dan Alat Optik** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd). Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabat beliau yang telah menjadi rahmat bagi seluruh alam.

Penelitian ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari pihak-pihak yang benar-benar konsen dengan dunia penelitian. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu iringan do'a dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H Khairil Anwar M.Ag selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.
3. Ibu Dr. Nurul Wahdah M.Pd selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.

4. Ibu Luvia Ranggi Nastiti, S.Si., M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.
5. Bapak Suhartono, M.Pd.Si., selaku Ketua Program Studi Tadris Fisika.
6. Ibu Sri Fatmawati, M.Pd selaku pembimbing I serta sebagai Pembimbing Akademik (PA).
7. Ibu Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si., selaku Pembimbing II.
8. Bapak Rahmat Rudianto, S.Pd., selaku pengelola Laboratorium Fisika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah ikut membantu dalam menyusun dan mengumpulkan data dalam penelitian ini. Tanpa bantuan teman-teman semua tidak mungkin penelitian ini bisa diselesaikan. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga yang telah bersabar di dalam memberikan do'a dan perhatiannya.

Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dan kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Palangka Raya, September 2019

Penulis,

Warhamni  
NIM. 1401130324

## MOTTO

قَالَ الَّذِي عِنْدَهُ عِلْمٌ مِّنَ الْكِتَابِ أَنَا آتِيكَ بِهِ قَبْلَ أَن يَرْتَدَّ إِلَيْكَ طَرْفُكَ فَلَمَّا رَآهُ مُسْتَقِرًّا عِنْدَهُ قَالَ هَذَا مِنْ فَضْلِ رَبِّي لِيَبْلُوَنِي ءَأَشْكُرُ أَمْ أَكْفُرُ وَمَن شَكَرَ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ وَمَن كَفَرَ فَإِنَّ رَبِّي غَنِيٌّ كَرِيمٌ

Artinya : Berkatalah seorang yang mempunyai ilmu dari kitab: “ aku akan membawa singgasana itu kepadamu sebelum matamu berkedip”. Maka tatkala Sulaiman melihat singgasana itu terletak dihadapannya. Berkata Sulaiman “**ini termasuk kurnia Tuhanku untuk mencoba aku apakah aku bersyukur atau mengingkari (akan nikmat-Nya).** Dan barang siapa yang bersyukur maka sesungguhnya dia bersyukur untuk (kabaikan) dirinya sendiri dan barang siapa ingkar, maka sesungguhnya Tuhanku maha kaya lagi maha mulia” (Qur’an Surat An-Naml ayat 40)

## PERSEMBAHAN

### *SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN KEPADA*

1. *Mama dan Abah yang tersayang dan tercinta yang selalu mendukung, menyemangati, dan motivasi serta mendo'akan yang terbaik untukku sehingga saya dapat menyelesaikan tugas sampai saat ini.*
2. *Saudara-saudara tersayangku Mahyuni Alwi, Berkatullah Amin, Ahmah Royani Sadik yang selalu menyayangiku dan selalu menyemangati.*
3. *Terima kasih kepada pembimbing skripsiku, yaitu bu Hadma Yuliani M.Pd, M.Si sebagai pembimbing II dan bu Sri Fatmawati sebagai pembimbing I dan dosen pembimbing akademik yang meluangkan waktunya untuk memberikan kritik pada tugas akhir ini sehingga skripsi ini dapat selesai.*
4. *Terima kasih kepada guruku di SD Tambak Sari Panji, MTS Nurul Fajeri, MAN 5 Hulu Sungai Utara, dan dosen-dosen Tarbiyah jurusan MIPA khususnya prodi fisika IAIN Palangkaraya yang mengajar dan membimbing saya selama ini.*
5. *Terima kasih kepada teman-teman AnFis angkatan 2014 yang selalul berjuang bersama-sama, membantu dalam penelitian ini serta selalu memberikan semangat dan motivasi selam proses pembuatan skripsi ini.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN SKRIPSI .....	ii
NOTA DINAS .....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI .....	iv
PERNYATAAN ORISINIL .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	ix
MOTTO .....	xi
PERSEMBAHAN .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A.    Latar Belakang .....	1
B.    Batasan Masalah.....	6
C.    Rumusan Masalah .....	7
D.    Tujuan Penelitian.....	8

E. Manfaat Penelitian .....	8
F. Definisi Operasional.....	9
G. Sistematika Penulisan.....	10
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>12</b>
A. Definisi Teoritik .....	12
1. Belajar dan pembelajaran .....	12
2. Model pembelajaran induktif .....	17
3. Metode eksperimen .....	23
4. Keterampilan generik sains .....	28
5. Hasil belajar.....	33
6. Materi cahaya dan optik .....	35
B. Penelitian Yang Relevan .....	57
C. Kerangka Konseptual .....	61
D. Hipotesis Penelitian.....	64
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>65</b>
A. Pendekatan dan Metode Penelitian.....	65
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	66
C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	66
D. Variabel Penelitian .....	67
E. Teknik Pengumpulan Data.....	68

F. Teknik Analisis Data.....	74
G. Teknik Keabsahan Data.....	81
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	88
A. Deskripsi Data Awal Penelitian .....	88
B. Hasil Penelitian.....	89
C. Pembahasan .....	107
D. Kelemahan dan Hambatan.....	115
BAB V PENUTUP.....	117
A. Kesimpulan.....	117
B. Saran .....	118
DAFTAR PUSTAKA .....	119
LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Langkah-langkah model induktif metode eksperimen .....	26
Tabel 2-2 Indikator Keterampilan Generik Sains .....	32
Tabel 3-1 Jumlah Siswa Kelas VIII SMPN 2 Palangkaraya.....	66
Tabel 3-2 Bentuk Desain Penelitian.....	68
Tabel 3-3 Kisi-Kisi Instrument Keterampilan Generik Fisika.....	71
Tabel 3-4 Kisi-Kisi Hasil Belajar Kognitif .....	73
Tabel 3-5 Rentang Skor Aktivitas Guru.....	75
Tabel 3-6 Kriteria Tingkat Aktivitas.....	75
Tabel 3-7 Kriteria Tingkat Aktivitas.....	78
Tabel. 3-8 Makna Koefesien Korelasi <i>Product Moment</i> .....	81
Tabel 3-9 Hasil Validitas Soal Tes Keterampilan Generik Sains .....	83
Tabel 3-10 Hasil Validitas Soal Hasil Belajar .....	83
Tabel 3-11 Kategori Reliabilitas .....	85
Tabel 3-12 Hasil Reabilitas Soal Keterampilan Generik Sains .....	85
Tabel 3-13 Kategori Tingkat Kesukaran.....	86
Tabel 3-14 klasifikasi daya pembeda.....	86
Tabel 4-1 Rekapitulasi Nilai Aktivitas Guru Menggunakan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen.....	89
Tabel 4-2 Rekapitulasi Nilai Aktivitas Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen.....	91



Tabel 4-3 Rekapitulasi Nilai Keterampilan Generik Sains <i>Pretest Posttest</i> dan <i>Gain, N-Gain</i> .....	93
Tabel 4-4 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest Posttest</i> Keterampilan Generik Sains.....	95
Tabel 4-5 Hasil Uji Beda Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Generik Sains	96
Tabel 4-6 Rekapitulasi Nilai Hasil Belajar <i>Pretset Posttest Gain</i> dan <i>N-Gain</i> .....	96
Tabel 4-7 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest Posttest</i> Hasil Belajar Siswa.....	99
Tabel 4-8 Hasil Uji Beda Hasil Belajar.....	99
Tabel 4-9 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar .....	101
Tabel 4-10 Hasil Uji Linearitas <i>Pretest</i> Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar .....	101
Tabel 4-11 Hasil Uji Korelasi <i>Pretest</i> Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar .....	102
Tabel 4-12 Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar .....	103
Tabel 4-13 Hasil Uji Linearitas <i>Posttest</i> Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar .....	103
Tabel 4-14 Hasil Uji Korelasi <i>Posttest</i> Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar .....	104
Tabel 4-15 Hasil Uji Normalitas <i>N-Gain</i> Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar .....	105

Tabel 4-16 Uji Linearitas <i>N-Gain</i> Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar .....	105
Tabel 4-17 Hasil Uji Korelasi <i>N-Gain</i> Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar .....	106



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 cahaya merambat lurus.....	36
Gambar 2.2 pemantulan cahaya .....	37
Gambar 2.3 pemantulan cahaya pada permukaan kasar dan rata.....	38
Gambar 2.4 pembiasan cahaya.....	40
Gambar 2.5 pelangi maxwell .....	41
Gambar 2.6 bayangan cermin datar .....	43
Gambar 2.7 bayangan cermin .....	43
Gambar 2.8 bayangan tiga dimensi cermin datar.....	44
Gambar 2.9 jumlah bayangan cermin datar .....	45
Gambar 2.10 cermin cekung .....	46
Gambar 2.11 sinar istimewa cermin cekung .....	47
Gambar 2.12 jarak fokus cermin cekung .....	48
Gambar 2.13 cermin cembung .....	50
Gambar 2.14 sinar istimewa cermin cembung.....	51
Gambar 2.15 jarak fokus cermin cembung .....	51
Gambar 2.16 lensa cekung .....	54
Gambar 2.17 sinar istimewa cermin lensa cekung.....	54
Gambar 2.18 lensa cembung .....	56
Gambar 2.19 sinar istimewa lensa cembung.....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran I. Instrument Penelitian

Lampiran 1.1 Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa.....	122
Lampiran 1.2 Rubrik Pengamatan Aktivitas Siswa.....	126
Lampiran 1.3 Lembar Pengamatan Aktivitas Guru.....	130
Lampiran 1.4 Rubrik Pengamatan Aktivitas Guru.....	132
Lampiran 1.5 Kisi-Kisi Uji Coba Keterampilan Generik Sains.....	136
Lampiran 1.6 Soal Uji Coba Keterampilan Generik Sains.....	137
Lampiran 1.7 Rubrik Uji Coba Penilaian Keterampilan Generik Sains.....	142
Lampiran 1.8 Kisi-Kisi Keterampilan Generik Sains.....	147
Lampiran 1.9 Soal Pre-Post Test Keterampilan Generik Sains.....	148
Lampiran 1.10 Rubrik Keterampilan Generik Sains.....	152
Lampiran 1.11 Kisi-Kisi Uji Coba Hasil Belajar.....	155
Lampiran 1.12 Soal Uji Coba Hasil Belajar.....	156
Lampiran 1.13 Kisi-Kisi Hasil Belajar.....	161
Lampiran 1.14 Soal Hasil Belajar.....	162

### Lampiran II. Hasil dan Analisis Penelitian

Lampiran 2.1 Rekapitulasi Nilai Uji Coba Keterampilan Generik Sains.....	167
Lampiran 2.2 Rekapitulasi Nilai Uji Coba Hasil Belajar.....	168
Lampiran 2.3 Nilai <i>Pre-Post Test Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Hasil Belajar.....	170
Lampiran 2.4 Nilai <i>Pre-Post Test Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Keterampilan Generik Sains	
Lampiran 2.5 Rekapitulasi Nilai Aktivitas Guru.....	172
Lampiran 2.6 Rekapitulasi Nilai Aktivitas Siswa.....	174

Lampiran 2.7 Analisis <i>Pre-Post Test</i> Keterampilan Genrik Sains.....	176
Lampiran 2.8 Analisis <i>Pre-Post Test</i> Hasil Belajar.....	178
Lampiran 2.9 Analisis Hubungan <i>Pretest</i> Keterampilan Genrik Sains dan Hasil Belajar.....	180
Lampiran 2.10 Analisis Hubungan <i>Posttest</i> Keterampilan Genrik Sains dan Hasil Belajar.....	182
Lampiran 2.9 Analisis Hubungan <i>Gain</i> Keterampilan Genrik Sains dan Hasil Belajar.....	184
Lampiran 2.9 Analisis Hubungan <i>N-Gain</i> Keterampilan Genrik Sains Dan Hasil Belajar.....	185

### **Lampiran III. Perangkat Pembeajaran**

Lampiran 3.1 RPP 1.....	188
Lampiran 3.2 LKS 1.....	204
Lampiran 3.3 RPP 2.....	205
Lampiran 3.4 LKS 2.....	220
Lampiran 3.5 RPP 3.....	222
Lampiran 3.6 LKS 3.....	238

### **Lampiran IV Foto-foto penelitian**

### **Lampiran V Administrasi penelitian**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan adalah salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan sarat perkembangan. Perkembangan pendidikan adalah hal yang memang seharusnya terjadi sejalan dengan perubahan budaya kehidupan (Trianto, 2010:1). Dengan berkembangnya pendidikan maka akan tercipta pula pendidikan berkualitas, pendidikan yang berkualitas sangat diperlukan untuk mendukung terciptanya manusia yang cerdas serta mampu bersaing di masa mendatang. Pendidikan berkualitas akan tercipta apabila dilakukan perubahan secara terarah, terpadu, dan berkesinambungan. Agar perubahan dibidang pendidikan tersebut tercapai sesuai dengan yang diharapkan, maka dalam bidang pendidikan harus mempunyai komponen yang berkaitan satu sama lain.

Pendidikan yang berkualitas dapat dilihat dari hubungan elemen siswa, guru, dan interaksi keduanya dalam usaha pendidikan. Hubungan antara elemen siswa dengan guru seharusnya tidak hanya sekedar mentransfer pengetahuan saja, proses belajar mengajar ini banyak didominasi aktivitas menghafal. Perolehan pengetahuan hanyalah salah satu bagian kecil dari kegiatan menuju terbentuknya kepribadian seutuhnya (Suprijono, 2009: 3). Proses belajar mengajar justru lebih baik jika dilakukan secara aktif oleh kedua belah pihak yaitu guru dan siswa agar terjadi interaksi yang seimbang antara keduanya.

Proses belajar mengajar dalam pendidikan sekarang mengacu pada kurikulum 2013 yang mana mengharuskan siswa dan guru harus terlibat aktif dalam pembelajaran. Terlebih lagi pada pembelajaran sains yang mendorong kita untuk melakukan eksperimen, atau percobaan dan penyelidikan dengan alam semesta secara langsung.

Pembelajaran sains merupakan cara mencari tahu tentang alam semesta secara sistematis untuk menguasai pengetahuan, fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, proses penemuan, dan memiliki sikap ilmiah (Toharudin dkk, 2011: 28). Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang merupakan usaha sistematis dalam rangka membangun dan mengorganisasikan pengetahuan dalam bentuk penjelasan-penjelasan yang dapat diuji dan mampu memprediksi gejala alam. Memprediksi gejala alam diperlukan kemampuan pengamatan yang dilanjutkan dengan penyelidikan melalui kegiatan metode ilmiah. Ilmu Fisika merupakan (1) Proses memperoleh informasi melalui metode empiris. (2) Informasi yang diperoleh melalui penyelidikan yang telah ditata secara logis dan sistematis; dan (3) Suatu kombinasi proses berpikir kritis yang menghasilkan informasi yang dapat dipercaya dan valid. (Toharudin dkk, 2011: 52).

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang berkaitan gejala-gejala alam yang dinyatakan dalam zat dan energi (Toharudin dkk, 2011: 26). Fisika juga dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan tentang pengukuran, sebab segala sesuatu yang diketahui tentang dunia fisika dan tentang prinsip-prinsip yang mengatur perilakunya telah dipelajari melalui pengamatan-pengamatan



terhadap gejala alam, sehingga dapat disimpulkan bahwa fisika merupakan ilmu yang mempelajari benda-benda beserta fenomena dan keadaan. Pelajaran fisika di sekolah yang berisi konsep-konsep, fakta dan hukum-hukum menuntut siswa mempunyai kemampuan keterampilan generik sains seperti pengamatan langsung, hukum sebab akibat, membangun konsep, dan pemodelan matematika. Agar dapat memahami konsep, fakta dan hukum-hukum tersebut serta dapat menerapkan konsep itu untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia.

Proses pembelajaran fisika menekan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa memahami kejadian di alam sekitar secara ilmiah (Toharodin, 2011: 58). Proses pembelajaran yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran Fisika yang melibatkan siswa terampil dalam kegiatan pembelajaran dan siswa mampu menemukan atau menerapkan ide-idenya sendiri dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa sangat membutuhkan keterampilan generik sains yang berhubungan dengan aktivitas di kehidupan nyata. Seperti materi cahaya dan alat optik yang sangat mudah kita temukan contohnya di kehidupan sehari-hari, sehingga mudah bagi guru dan siswa untuk menggunakan contoh atau melakukan eksperimen langsung dengan alam disekitarnya.

Keterampilan generik sains adalah keterampilan dasar yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran, salah satunya yaitu pembelajaran fisika. Dengan keterampilan ini siswa diharapkan dapat mencapai kompetensi dasar yang telah ditetapkan pada kurikulum 2013 yaitu pada kompetensi dasar dua



titik satu menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi dan gotong royong), santun, dan percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya. Contoh keterampilan generik sains yaitu pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung dan kesadaran tentang skala yang mengharuskan siswa menggunakan sebanyak mungkin indera, dan menggunakan alat ukur secara teliti dan hati-hati, serta mengumpulkan data atau fakta-fakta secara jujur dan terbuka dalam mengamati percobaan atau fenomena alam.

Hasil wawancara di sekolah SMPN 2 Kota Palangkaraya dengan salah satu guru mata pelajaran IPA bahwa pembelajaran IPA belum semuanya diajarkan sesuai dengan hakikat yang dimiliki, tetapi lebih kepada mentransfer ilmu pengetahuan saja. Pembelajaran fisika masih berorientasi pada ulangan atau ujian, sehingga guru lebih mengutamakan materi harus disampaikan semua walaupun siswa masih ada yang belum mengerti. Pembelajaran dengan model induktif belum pernah dilakukan oleh guru tersebut dan untuk eksperimen atau praktikum tentang fisika khususnya cahaya dan alat optik jarang dilakukan di SMPN 2 Palangkaraya. Guru lebih memilih eksperimen tentang biologi dan kimia.

Guru harus memilih model dan metode pembelajaran yang tepat agar bisa meningkatkan keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika, khususnya pada materi cahaya dan alat optik yang kompetensi dasarnya pada dua titik dua Menghargai kerja individu dan

kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan. Kompetensi dasar tiga titik dua belas yaitu menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik. Kompetensi dasar empat titik dua belas yaitu menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa. Kompetensi dasar ini diharapkan akan mudah tercapai apabila guru memilih model pembelajaran induktif dengan metode eksperimen karena model pembelajaran ini mempunyai beberapa kelebihan diantaranya: dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa karena selalu dipancing dengan pertanyaan, dapat menguasai secara tuntas topik-topik yang dibicarakan karena adanya tukar pendapat antara siswa sehingga didapatkan suatu kesimpulan akhir, mengajarkan siswa berpikir kritis karena selalu di pancing untuk mengeluarkan ide-ide, melatih siswa belajar bekerja sistematis (Nugraha, 2017: 4). Dengan metode eksperimen akan terbina manusia yang dapat membawa terobosan-terobosan baru dengan penemuan sebagai hasil percobaannya yang diharapkan dapat bermanfaat bagi kesejahteraan hidup manusia, siswa lebih aktif berpikir dan berbuat, siswa mendapatkan pengalaman praktis dan keterampilan menggunakan alat-alat percobaan (Roestiyah, 1990: 82).

Penelitian yang dilakukan oleh Warimun dan Murwaningsih (2015) dengan memberikan perlakuan di kelas yaitu dengan melakukan pembelajaran

induktif di peroleh peningkatan pemahaman konsep dengan  $N\text{-gain} = 0,67$  dan peningkatan keterampilan generik pada pelajaran fisika serta respon siswa dalam kategori baik. Penelitian yang dilakukan Fikri (2014) menyimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran induktif berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa pada konsep getaran dan gelombang hal ini terlihat dari hasil pengujian hipotesis, dimana  $T_{hitung} = 2,940$  > dari  $T_{tabel} = 1,648$  pada signifikansi  $p = 0,004$  dengan nilai  $\alpha = 0,05$ . Penelitian yang dilakukan Harlina menyimpulkan bahwa penerapan Metode Eksperimen pada pelajaran IPA dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan keaktifan siswa dalam pembelajaran juga meningkat.

Pada penelitian ini, model pembelajaran induktif diharapkan bisa meningkatkan keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa pada materi cahaya dan alat optik. Sebab keterampilan generik sains sangat penting bagi calon guru fisika dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran dan masyarakat berdasarkan teori, prinsip, dan aturan-aturan yang telah mapan dan teruji secara ilmiah.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti ini mengangkat judul **Penerapan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Cahaya dan Alat Optik.**

## **B. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, peneliti membatasi masalah dalam ruang lingkup sebagai berikut :

1. Model yang digunakan pada penelitian ini adalah model pembelajaran induktif metode eksperimen.
2. Keterampilan generik sains yang diterapkan pada siswa ada 6 indikator yang dijadikan sebagai acuan yaitu:
  - a) Pengamatan langsung
  - b) Pengamatan tidak langsung
  - c) Hukum sebab akibat
  - d) Membangun konsep
  - e) Pemodelan matematis
  - f) Bahasa simbolik

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan generik sains adalah tes keterampilan generik sains berupa soal-soal essay.

3. Hasil belajar siswa yang diukur yaitu pada ranah hasil belajar yang menggunakan tes berdasarkan tingkatan Taksonomi Bloom yaitu dari C1 sampai C4 berupa soal pilihan ganda.
4. Materi yang diajarkan adalah cahaya dan alat optik.
5. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII semester 2 SMP Negeri 2 Palangka Raya.
6. Peneliti sebagai pengajar.

### **C. Rumusan Masalah**

Adapun perumusan masalah dalam penulisan adalah:

1. Bagaimana aktivitas guru dan siswa pada penerapan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik?

2. Apakah ada peningkatan yang signifikan keterampilan generik sains setelah menerapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik?
3. Apakah ada peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa setelah menerapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik?
4. Apakah terdapat hubungan positif antara keterampilan generik sains dan hasil belajar?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan perumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan ini untuk mengetahui:

1. Aktivitas guru dan siswa dalam menerapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik.
2. Peningkatan keterampilan generik sains setelah menerapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik.
3. Peningkatan hasil belajar siswa setelah menerapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik.
4. Hubungan antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Guru atau calon guru, hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang Pendekatan pembelajaran alternatif sehingga dapat digunakan sebagai

bahan pertimbangan dalam proses belajar mengajar di sekolah agar prestasi belajar siswa dapat ditingkatkan.

2. Lembaga pendidikan, guna memberikan informasi awal dan bahan referensi untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang kondisi objektif di lapangan bagi pihak-pihak tertentu yang bermaksud mengembangkan atau melakukan penelitian serupa di tempat lain.
3. Sebagai bahan informasi bagi para peneliti yang ingin menindak lanjuti penelitian ini.
4. Bagi peneliti digunakan untuk menambah pengetahuan dalam membekali diri sebagai calon guru Fisika yang profesional yang diperoleh dari penelitian secara ilmiah yang nanti akan dijadikan sebagai modal sebagai guru atau pengajar.

#### **F. Definisi Operasional**

Menghindari kesalah pahaman dalam menginterpretasikan hasil penelitian, maka perlu adanya batasan istilah sebagai berikut.

##### **1. Pembelajaran induktif**

Taba 1971 memperkenalkan model pembelajaran yang didasarkan atas cara berpikir induktif. Model pembelajaran induktif adalah sebuah pembelajaran yang bersifat langsung tapi sangat efektif untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam proses pembelajaran (Joyce, 2011: 102).

##### **2. Hasil belajar.**



Reigeluth berpendapat bahwa hasil belajar atau pembelajaran dapat juga dipakai sebagai pengaruh yang memberikan suatu ukuran nilai dari metode (strategi) alternatif dalam kondisi yang berbeda. Ia juga mengatakan secara spesifik bahwa hasil belajar adalah suatu kinerja (*performance*) yang berlandaskan sebagai suatu kapabilitas (kemampuan) yang telah diperoleh. Hasil belajar selalu dinyatakan dalam bentuk tujuan (khusus) perilaku (kinerja). Pada penelitian ini hasil belajar yang diukur hanyalah sebatas kawasan kognitif.

### 3. Keterampilan generik sains

Keterampilan generik sains merupakan kemampuan berpikir dan bertindak (siswa) berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya, yang diperoleh dari hasil belajar sains. Menurut Broto Siswoyo (2004) dalam Rustian (2009), keterampilan generik sains ialah kemampuan dasar (generik) yang dapat ditumbuhkan ketika siswa menjalani proses belajar ilmu fisika yang bermanfaat sebagai bekal meniti karir dalam bidang cakupan lebih luas (Syaikh, 2017: 4). Pada penelitian ini hanya beberapa keterampilan generik fisika yang diukur di antaranya yaitu pengamatan langsung, bahasa simbolik, hukum sebab akibat, dan pemodelan matematis.

## G. Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian:

1. Bab pertama, merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian. Dalam latar belakang penelitian ini digambarkan secara global

penyebab serta alasan-alasan yang memotivasi penulis untuk melakukan penelitian ini. Selanjutnya ada penelitian yang relevan atau penelitian terdahulu sebagai acuan peneliti. Setelah itu, dirumuskan secara sistematis mengenai masalah penelitian yang akan dikaji agar penelitian lebih terarah. Selanjutnya ada tujuan dan manfaat penelitian, terakhir dari bab pertama ini adalah sistematika penulisan.

2. Bab kedua, memaparkan deskripsi teoritik yang menerangkan tentang variabel yang diteliti yang akan menjadi landasan teori atau kajian teori dalam penelitian yang memuat dalil-dalil atau argumen-argumen variabel yang akan diteliti. Penelitian yang relevan kerangka konseptual dan hipotesis penelitian.
3. Bab ketiga, jenis dan metode penelitian yang berisikan waktu dan tempat penelitian, populasi dan sampel serta metode dan desain penelitian. Selain itu di bab tiga ini juga dipaparkan mengenai tahapan-tahapan penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data dan teknik keabsahan data agar yang diperoleh benar-benar sah dan dapat dipercaya.
4. Bab keempat, berisi hasil penelitian dari data-data dalam penelitian dan pembahasan dari data-data yang diperoleh.
5. Bab kelima, kesimpulan dari penelitian yang menjawab rumusan masalah dan saran-saran dari peneliti dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Definisi Teoritik**

##### **1. Belajar dan Pembelajaran**

###### **a. Belajar**

Belajar secara psikologis adalah proses perubahan tingkah laku yang dihasilkan dari interaksi dengan lingkungannya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Belajar dapat diartikan sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang agar memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri yang berinteraksi dengan lingkungannya (Slameto, 2010: 2). Menurut beberapa pakar pendidikan mendefinisikan belajar :

###### **1) Gagne**

Belajar merupakan kegiatan yang kompleks. setelah belajar orang memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai. Dengan demikian belajar adalah sebuah proses kognitif yang mengubah sifat stimulasi lingkungan melewati pengolahan informasi, menjadi kapabilitas baru ( Dimiyati dan Mudjiono, 2015: 10).

###### **2) Harold Spears**

*Learning is to observe, to read, to imitate, to try something themselves, to listen, to follow direction.* Maksudnya bahwa belajar adalah mengamati, membaca, meniru, mencoba sesuatu, mendengar dan mengikuti arah tertentu.

### 3) Morgan

*Learning is any relatively permanent change in behavior that is a result of past experience.* Belajar adalah perubahan perilaku yang bersifat permanen sebagai hasil dari pengalaman (Suprijono, 2007: 2-3).

Belajar dikaitkan dengan ayat al-Qur'an surah al-Ra'du ayat 11

yaitu :

لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُم مِّن دُونِهِ مِن وَالٍ

11. Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah Keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, Maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia.

Dalam surat al-Ra'du ayat 11 dijelaskan menurut tafsir Ibnu Katsir bahwa ada malaikat-malaikat yang selalu mengikuti hamba-hamba-Nya secara bergiliran di waktu malam dan siang, menjaganya dari bahaya kecelakaan dan keburukan, di samping malaikat-malaikat lain yang juga bergiliran mengikutinya untuk mencatat amal dan kelakuannya yang baik maupun yang buruk. Dua berada pada bagian kanannya dan dua berada pada bagian kirinya, dua berada di belakangnya, dua lagi berada di mukanya, sehingga ia selalu diikuti oleh empat malaikat di waktu siang dan empat di waktu malam. Dia tidak mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri

mereka sendiri (Katsir, 1988: 431-432). Ayat di atas menjelaskan jika ingin mengubah suatu keadaan, maka harus adanya suatu usaha. Seperti seseorang ingin mengubah tingkah laku yang ada pada dirinya maka dia haruslah berusaha yaitu dengan belajar.

Dari pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu usaha seseorang mengamati, membaca, meniru, mencoba sesuatu, mendengarkan, dan mengikuti arah tertentu, yang dilakukan untuk merubah tingkah laku secara permanen dengan cara berintraksi dengan seseorang atau lingkungan sekitarnya. Sehingga memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai.

Karakteristik sifat-sifat proses belajar sebagai berikut:

- 1) Belajar merupakan suatu interaksi antara anak dan lingkungan.
- 2) Belajar berarti berbuat.
- 3) Belajar berarti mengalami.
- 4) Belajar adalah aktivitas yang bertujuan.
- 5) Belajar memerlukan motivasi.
- 6) Belajar memerlukan kesiapan pada pihak anak.
- 7) Belajar bersifat integratif (Fathurrohman dan Sulistyorini, 2012: 270-271)

## **b. Pembelajaran**

Pembelajaran adalah membelajarkan siswa yang merupakan penentu keberhasilan pendidikan dengan menggunakan teori belajar dan asas pendidikan. Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah belajar dilakukan oleh siswa sedangkan guru sebagai pengajar. Pembelajaran mengandung arti semua kegiatan yang dirancang untuk membantu seseorang mempelajari kemampuan atau nilai yang baru. (Sagala, 2013: 61).

Pembelajaran adalah suatu rangkaian kegiatan yang melibatkan informasi dan lingkungan sekitarnya yang direncanakan secara tersusun untuk mempermudah siswa dalam belajar. Lingkungan yang dimaksud bukan hanya sekedar tempat belajar saja, tetapi juga metode, media dan peralatan yang diperlukan dalam menyampaikan informasi. Pembelajaran upaya yang dilakukan guru membantu siswa agar dapat menerima ilmu pengetahuan yang diberikan dan membantu memudahkan pencapaian tujuan pembelajaran. Pembelajaran adalah proses menggabungkan pekerjaan dan pengalaman. Semua yang dikerjakan orang akan jadi pengalaman baginya. Pengalaman itu akan menambah pengetahuan yang mencerminkan nilai yang dalam dan juga menambah keterampilan. Pembelajaran yang efektif akan mendorong ke arah perubahan yang lebih baik, meningkatkan hasrat untuk belajar. Pembelajaran tidak saja menghasilkan sesuatu, tetapi juga memperluas, memperdalam, dan menyesuaikan ilmu pengetahuan (Suprihatiningrum, 2014: 75-76).

Bentuk pembelajaran salah satunya adalah pemrosesan informasi. ini dianalogikan dengan otak atau pikiran yang berperan seperti komputer yang menginput dan menyimpan informasi. Otak bekerja bagaimana cara memperoleh kembali materi informasi tersebut, yang berupa gambar, ataupun tulisan (Huda, 2013: 2). Beberapa konsep mengenai pembelajaran yang sering dijadikan studi dan fokus riset:

- 1) Pembelajaran bersifat psikologis, yaitu pembelajaran digambarkan dengan merujuk pada psikologis manusia apa yang terjadi di dalam diri manusia secara psikologis. Jika perilakunya stabil, maka proses pembelajaran bisa dikatakan berhasil.
- 2) Pembelajaran merupakan proses interaksi individu dengan lingkungan sekitarnya, maksudnya untuk proses psikologis tidak banyak tersentuh disini.
- 3) Pembelajaran adalah sesuatu yang diperoleh dari lingkungan eksperimental, maksudnya seseorang akan belajar dari apa yang diajarkan kepadanya dan bagaimana dia merespons lingkungan tersebut. hal ini sangat terikat dengan pengajaran (Huda, 2013: 6).

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah membelajarkan siswa dengan suatu kegiatan yang melibatkan pemrosesan informasi melalui otak dan pikiran dari interaksi siswa dengan lingkungannya. Secara psikologis, jika perilakunya stabil maka proses pembelajaran dikatakan berhasil.

## **2. Model Pembelajaran Induktif**

### **a. Model Pembelajaran**

Model dapat diartikan sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan. Model dirancang untuk mewakili keadaan yang sesungguhnya, walaupun model itu sendiri bukanlah keadaan dunia yang sebenarnya. Maka model pembelajaran adalah sebagai kerangka konseptual yang melukiskan dan mendeskripsikan prosedur yang tersusun dalam mengorganisasikan pengalaman belajar dan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran juga berfungsi sebagai pedoman bagi perencanaan pengajaran dan guru dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran (Sagala, 2013: 175-176).

Model pembelajaran adalah sebuah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial. Model pembelajaran menurut Arends mengacu pada pendekatan yang dipakai, yaitu model pembelajaran yang terdiri dari tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, pengelolaan kelas dan lingkungan pembelajaran. Model pembelajaran dapat diartikan sebagai kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Fungsi model pembelajaran adalah sebagai pedoman bagi guru dan perancang pengajaran dalam melaksanakan pembelajaran. Pemilihan model pembelajaran harus memperhatikan sifat dari materi yang

diajarkan, tujuan pembelajaran yang harus dicapai, serta tingkat kemampuan siswa (Trianto, 2010: 51-52).

Model-model pembelajaran merupakan hasil dari usaha para guru yang telah berhasil membuat jalan baru bagi kita untuk melakukan penelitian. Semua guru membuat sebuah repertoar tentang berbagai praktik pengajaran agar guru dapat berinteraksi dengan siswa dan mempertajam suasana pada saat mengajar. Beberapa praktik ini dijadikan kajian formal, diteliti dan dipoles sehingga menjadi model-model yang dapat digunakan dalam mengembangkan keterampilan-keterampilan profesional untuk tugas-tugas pembelajaran (Joyce, 2009: 6).

Dari pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang disusun oleh guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kerangka konseptual menggambarkan prosedur yang sistematis untuk dijadikan pedoman untuk guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Model pembelajaran memiliki empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi ataupun prosedur tertentu lainnya, antara lain: (1) Rasional teoritik karena disusun oleh para pencipta atau pengembangnya; (2) Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai); (3) Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil; (4) Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai (Suprihatiningrum, 2014: 143).



## **b. Model Pembelajaran Induktif**

### **1) Pengertian Model Pembelajaran Induktif**

Pada tahun 1971, Hilda Taba memperkenalkan suatu model pembelajaran yang didasarkan atas cara berpikir induktif yaitu model pembelajaran induktif. Model pembelajaran ini didasarkan pada asumsi awal bahwa setiap manusia termasuk siswa merupakan konseptor alamiah. Setiap manusia termasuk siswa selalu berusaha melakukan konseptualisasi setiap saat, membandingkan dan membedakan objek, kejadian, dan emosi. Kecenderungan inilah dimanfaatkan dengan cara mendesain lingkungan pembelajaran efektif dan menugaskan siswa untuk meningkatkan efektifitas dalam membentuk dan menggunakan konsep. Selain itu kecenderungan ini dapat mengembangkan keterampilan konseptual untuk menyelesaikan tugas (Huda, 2013: 78).

Model pembelajaran induktif yang dikemukakan Taba termasuk dalam model pembelajaran pemrosesan informasi. Model pembelajaran induktif dikembangkan atas dasar konsep proses intelektual yaitu kemampuan siswa untuk mengobservasi, mengolah data, memahami informasi, membentuk konsep-konsep, menerapkan simbol-simbol verbal dan non-verbal, dan memecahkan masalah (Huda, 2013: 76).

Model pembelajaran induktif adalah sebuah pembelajaran yang bersifat langsung tapi sangat efektif untuk membantu siswa



mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran induktif juga dapat membantu siswa dalam mengumpulkan informasi dan mengujinya secara ilmiah dengan teliti, mengolah informasi ke dalam konsep-konsep, dan memanipulasi konsep. Apabila digunakan secara bertahap, model pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk membentuk konsep-konsep secara efisien dan meningkatkan jangkauan perspektif dari sisi mana mereka memandang suatu informasi (Joyce, 2011: 102).

Model pembelajaran induktif cenderung bersifat kooperatif saat guru sebagai memberikan ide pengajaran dan penentu rangkaian aktivitas pembelajaran. Jadi, guru bertanggung jawab atas siswa dan melakukan kontrol secara kooperatif. Tetapi siswa harus mempelajari strategi tersebut karena pada hakikatnya siswalah yang mengontrol kegiatan belajarnya. Dalam strategi pengajaran jika ada tugas-tugas kognitif, maka guru harus yakin bahwa tugas-tugas tersebut muncul dengan perintah yang optimal dan pada waktu yang tepat. Guru harus mengkaji seperangkat data secara utuh sebelum melakukan kategorisasi lalu dilanjutkan dengan mencari hubungan-hubungan agar tugas-tugas kognitif bisa diatur. Tugas guru dalam model pembelajaran ini adalah memonitor bagaimana siswa memproses informasi kemudian mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang relevan (Joyce, 2011: 107-108).

Model pembelajaran induktif dapat diterapkan dalam berbagai bidang kurikulum yang didalamnya memiliki banyak data mentah perlu diolah

dan dikembangkan. Model pembelajaran ini terkadang dianggap hanya untuk orang dewasa, padahal sebenarnya tidak. Semua tingkatan umur siswa bisa memproses informasi dengan leluasa. Meskipun materi pendidikan perlu diperbanyak pengalaman konkret, siswa yang kecil sebenarnya bisa belajar berpikir dengan baik (Huda, 2013: 79-80). Pola berpikir yang baik selalu menggabungkan dua hal, yaitu disiplin dan fleksibilitas. Jika guru membantu siswa menjadi pemikir yang hebat dan fleksibel, maka guru harus menguasai paradoks-paradoks dan membuat lingkungan-lingkungan yang menawarkan tantangan dan dukungan kuat tanpa perlu memaksakan kemampuan siswa (Joyce, 2011: 116).

## **2) Sintaks Model Pembelajaran Induktif**

Ada tiga sintaks model pembelajaran induktif, sebagai berikut

- a) Tahap I: Pembentukan konsep (*concept formation*), meliputi:
  - (1) Membuat daftar atau data yang relevan dengan masalah.
  - (2) Mengelompokkan daftar atau data.
  - (3) Memberi nama, label dan kategori.
- b) Tahap II: Interpretasi data (*data interpretation*), meliputi:
  - (1) Mengidentifikasi hubungan antar variabel atau kategori.
  - (2) Menjelaskan hubungan antar variabel atau kategori.
  - (3) Menyimpulkan.
- c) Tahap III: Aplikasi prinsip (*application of principles*), meliputi:
  - (1) Membuat prediksi atau hipotesis, menjelaskan fenomena luar.
  - (2) Menjelaskan prediksi atau hipotesis.

(3) Menguji prediksi atau hipotesis (Huda, 2013: 78).

Tahap satu pembentukan konsep yaitu dengan mengumpulkan data dan menyajikan data secara terpisah dan mengolah data kembali untuk mencari gagasan. Selanjutnya yaitu tahap interpretasi data. Data yang didapatkan perlu diuji dengan teliti setelah diberi nama atau label untuk mempermudah mengidentifikasi dan memindahkan data-data dalam perhitungan data. Dan tahap yang terakhir adalah aplikasi prinsip yaitu membuat hipotesis dan menjelaskan hipotesis dengan fenomena luar serta menguji hipotesis tersebut (Joyce, 2011: 105-106).

Model pembelajaran induktif memiliki tujuan tidak hanya tentang konsep-konsep saja, tetapi siswa perlu mempraktikkan konsep-konsep tersebut. Guru harus menyesuaikan perilaku, membantu siswa menciptakan lingkungan dan tugas-tugas yang sesuai agar siswa lebih terampil dalam pembelajaran induktif, Pedoman-pedoman dalam membentuk lingkungan pembelajaran induktif yaitu: (1) Guru fokus membantu siswa untuk berkonsentrasi pada suatu ranah yang dikuasai, tanpa membatasi siswa yang bisa menggunakan seluruh kemampuannya untuk menghasilkan gagasan; (2) Guru membantu siswa mengembangkan pemahaman konseptual tentang ranah tertentu agar konseptual bisa diawasi dan dikontrol; (3) Mengkonversi pemahaman konseptual menjadi keterampilan (Joyce, 2011: 100-101).

Saran-saran untuk menerapkan model pembelajaran induktif untuk guru:

1. Memperbanyak praktik.
2. Mengamati dan mengkaji bagaimana siswa berpikir.
3. Model pembelajaran induktif membawa siswa untuk mengeksplorasi suatu bidang materi sebagai suatu komunitas pembelajaran yang berlatih untuk menguasai bidang tersebut.
4. Guru memastikan seperangkat data memiliki ciri atau sifat, baik untuk pembentukan konsep maupun pencapaian konsep.
5. Dalam ilmu sains, guru fokus pada benda-benda di mana siswa dapat mengumpulkan data mentah.
6. Guru memberikan tekanan ulasan untuk serangkaian data yang tergolong rumit.
7. Guru mempertimbangkan jika ingin menyajikan objek dengan tatanan yang cukup rumit pada awal mula pembelajaran (Joyce dkk, 2011: 112-115).

### **3) Kelebihan Model Pembelajaran Induktif**

Kelebihan model pembelajaran induktif yang diambil dari penelitian terdahulu yaitu:

1. Siswa ikut terlibat aktif untuk menemukan dan memahami konsep-konsep yang dipelajari.
2. Siswa lebih berkonsentrasi dan banyak menggunakan pikirannya.
3. Dapat meningkatkan pemahaman konsep.

### **3. Metode Eksperimen**

#### **a. Pengertian Metode Eksperimen**

Metode adalah cara, yang berfungsi sebagai alat untuk mencapai tujuan. Dengan metode yang tepat, maka makin efektif pula pencapaian tujuan tersebut. Dalam pengajaran di sekolah ada faktor lain yang mempengaruhi efektifnya metode pengajaran yaitu faktor dari guru, siswa dan lingkungan belajar (Suryosubroto, 1997: 149). Metode eksperimen adalah sebuah metode dalam pengajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa bersama-sama mengerjakan (Sabri, 2007: 61).

Metode eksperimen adalah suatu cara memperoleh pengetahuan dan keterampilan dengan mencoba, membuat dan melakukan sesuatu. Jadi siswa lebih aktif dalam mempraktekkan sesuatu yang diamati (Sriyono, 2002: 116). Metode eksperimen dikaitkan dengan al-Qur'an surat al-Ankabut ayat 20 di sebutkan bahwa kita diperintahkan untuk memperhatikan penciptaan manusia. Perintah ini mengajarkan kita cara belajar dengan metode eksperimen.

قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ  
الْآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

20. Katakanlah: "Berjalanlah di (muka) bumi, Maka perhatikanlah bagaimana Allah menciptakan (manusia) dari permulaannya, kemudian Allah menjadikannya sekali lagi. Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.

Dalam tafsir al- qurthubi katakanlah kepada mereka hai Muhammad "berjalanlah kamu di atas permukaan bumi maka perhatikanlah bagaimana Allah menciptakan (manusia) dari permulaannya" bagaimana banyaknya manusia dengan segala perbedaan yang ada, baik dari segi bahasa, perbedaan warna kulit, dan tabiat masing-masing dan lihatlah perbedaan yang ada antara orang sekarang dengan orang-orang terdahulu. Jika kita perhatikan dengan

seksama kita akan mendapatkan banyak perbedaan dengan mereka, baik dari segi tempat tinggal, tingkah laku dan perbedaan pola pikir. Semua itu terjadi karena kuasa Allah SWT (Qurthubi, 2009: 856-857).

Pembelajaran dengan metode eksperimen adalah percobaan untuk membuktikan suatu pertanyaan dan hipotesis tertentu. Eksperimen sering dilakukan dilaboratorium tapi bisa juga dilakukan diluar laboratorium, bereksperimen berarti belajar berbuat, karena dapat dimasukan ke dalam metode pembelajaran. Metode eksperimen adalah cara penyajian bahan pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan membuktikan sendiri dan mengalami untuk menjawab pertanyaan atau hipotesis yang dipelajari (Sagala, 2013: 220)

Pada pengertian metode eksperimen diatas dapat disimpulkan bahwa metode eksperimen itu dikerjakan guru dan murid sebagai cara praktis untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan dengan mencoba, berbuat dan melakukan sesuatu.

#### **b. Sintaks Metode Eksperimen**

Langkah metode eksperimen adalah:

- 1) Siswa melakukan percobaan tentang suatu hal.
- 2) Siswa mengamati proses percobaan.
- 3) Siswa menuliskan hasil percobaan.
- 4) Siswa melaporkan atau presentasi di depan kelas.
- 5) Guru mengevaluasi (Roestiyah, 2008: 80).



Metode eksperimen akan membantu siswa untuk memahami konsep dalam pembelajaran. Suatu konsep dipahami oleh siswa apabila siswa mampu mengutarakan secara lisan, tulisan, maupun aplikasi dalam kehidupannya. Siswa memiliki kemampuan untuk menjelaskan, menyebutkan, memberikan contoh, dan menerapkan konsep terkait dengan pokok bahasan cahaya dan alat optik.

**Tabel 2-1 Langkah-langkah model induktif metode eksperimen**

Tahap I Pembentukan Konsep	
Fase 1 : Penyajian pertanyaan yang relevan dengan permasalahan	Guru memberikan permasalahan berkaitan dengan materi yang akan dipelajari menggunakan LCD.
Fase 2 : Mengelompokan	Guru membimbing siswa memilah pertanyaan permasalahan yang diberikan di atas.
Fase 3 : Memberi nama	Guru memerintahkan siswa untuk memberi nama atau symbol dari pertanyaan di atas.
Tahap II : Interpretasi Data	
Fase 1 : Mengidentifikasi hubungan antar variabel	Guru membimbing siswa mengidentifikasi hubungan antar variabel. Misalnya dalam materi cahaya dan alat optik membedakan jarak benda dan bayangan, titik fokus, arah cahaya.
Fase 2 : Menjelaskan hubungan antar variabel	Guru membimbing siswa menjelaskan hubungan antara variabel. Misal pada materi cahaya dan alat optik variabel jarak benda dan bayangan, letak benda, titik fokus.
Fase 3 : Menyimpulkan	Guru membimbing siswa membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari.
Tahap III : Aplikasi Prinsip	
Fase 1 : Membuat Prediksi Atau Hipotesis	Guru membimbing siswa untuk membuat hipotesis dari LKPD yang dibagikan sebelum melakukan percobaan.
Fase 2 : Menjelaskan prediksi atau hipotesis	Guru membimbing siswa menjelaskan hasil hipotesis yang telah di buat.
Fase 3 : Menguji prediksi atau hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing siswa melakukan percobaan.</li> <li>2. Guru mengawasi siswa dalam proses percobaan.</li> <li>3. Guru memerintahkan siswa menuliskan hasil percobaan.</li> <li>4. Guru memerintahkan siswa untuk presentasi di depan kelas</li> <li>5. Guru dan siswa mengevaluasi pembelajaran bersama.</li> </ol>



(Sumber Huda, 2013. dan Roestiyah, 2008)

**c. Kelebihan dan Kekurangan Metode Eksperimen**

Metode eksperimen memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu sebagai berikut:

a. Kelebihan metode eksperimen:

1. Metode ini dapat membuat siswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri dari pada hanya menerima kata guru atau buku.
2. Siswa dapat mengembangkan sikap seorang ilmuwan yang mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi.
3. Dengan metode ini memperbanyak pengalaman dengan hal-hal yang bersifat objektif dan realistik
4. Siswa terlatih menggunakan metode ilmiah dalam menghadapi segala masalah, sehingga tidak mudah percaya pada sesuatu yang belum pasti kebenarannya.
5. Siswa lebih aktif berpikir dan berbuat dan hasil belajar tahan lama

b. Kekurangan dari metode eksperimen adalah:

1. Tidak cukupnya alat-alat mengakibatkan tidak setiap siswa berkesempatan mengadakan eksperimen.

2. Tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan karena ada faktor dari luar misalnya memerlukan jangka waktu yang lama, siswa harus menanti untuk melanjutkan pelajaran.
3. Metode ini menuntut penguasaan perkembangan materi, fasilitas peralatan dan bahan mutakhir. Sering terjadi siswa lebih dulu mengenal alat dan bahan tertentu dari pada guru.

Untuk mengatasi kelemahan metode eksperimen ada beberapa cara:

1. Guru harus menerangkan se jelas-jelasnya tentang hasil yang ingin dicapai agar siswa mengetahui pertanyaan-pertanyaan yang perlu dijawab dengan eksperimen.
2. Guru dan siswa berdiskusi tentang langkah yang dianggap baik untuk memecahkan masalah dalam eksperimen, bahan-bahan yang diperlukan, variabel yang perlu dikontrol dan hal-hal yang perlu dicatat.
3. Siswa melaporkan hasil eksperimen dan guru merangsang siswa dengan membanding-bandingkan hasilnya dan mengevaluasi bila perbedaan atau kekeliruan (Sagala, 2013: 221).

#### **4. Keterampilan Generik Sains**

Di Indonesia keterampilan generik mulai dikenal pada tahun 2000an karena terbitnya keputusan menteri tenaga kerja dan transmigrasi tahun 2003 tentang tata cara penetapan standar kompetensi kerja nasional Indonesia. Ada tujuh keterampilan generik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yaitu mengumpulkan, mengorganisir, dan

menganalisis informasi, mengkomunikasikan ide-ide dan informasi, merencanakan pengorganisasian aktivitas-aktivitas, bekerja sama dengan orang lain dan kelompok, menggunakan ide-ide dan teknik matematika, dan menggunakan teknologi (Manakestrans, 2009). Menurut Brotosiswoyo keterampilan generik sains ialah kemampuan dasar (generik) yang diperlukan untuk melatih kerja ilmiah siswa sehingga dapat menghasilkan siswa-siswa yang mampu memahami konsep, menyelesaikan masalah, dan kegiatan ilmiah yang lain, serta mampu belajar sendiri dengan efektif dan efisien. Keterampilan generik ini dapat ditumbuhkan ketika siswa menjalani proses belajar ilmu kimia, salah satunya untuk mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan berbagai masalah sains. Pentingnya keterampilan generik sains pada pembelajaran sains salah satunya pada pembelajaran fisika menurut Semiawan untuk memahami suatu konsep-konsep yang rumit dan abstrak akan lebih mudah jika disertai contoh yang sesuai dengan situasi dan kondisi yang nyata (Sayak, 2017: 2). Dalam pembelajaran fisika salah satunya pada materi cahaya dan alat optik sangat perlu dikembangkan keterampilan generik sains. Konsep-konsep yang rumit dan abstrak dalam materi ini tidak hanya diperoleh dari proses pembelajaran di dalam kelas tetapi dapat diperoleh dari suatu percobaan. Dalam melakukan percobaan siswa harus memiliki suatu keterampilan salah satunya yaitu keterampilan generik sains. Keterampilan generik sains juga memberi kesempatan kepada siswa agar terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga akan terjadi interaksi antara keterampilan dengan konsep, prinsip dan teori.

Menurut Brotoiswoyo, (2000) ada sembilan keterampilan generik sains yang disertai dengan indikator-indikator ketercapaian keterampilan generik sains tersebut meliputi:

- a. Pengamatan langsung. Pengamatan langsung sains merupakan ilmu tentang fenomena dan perilaku alam sepanjang masih dapat diamati oleh manusia. Hal ini menuntut adanya kemampuan manusia untuk melakukan pengamatan langsung dan mencari keterkaitan-keterkaitan sebab akibat dari pengamatan tersebut.
- b. Pengamatan tidak langsung. Dalam pengamatan tidak langsung, alat indra yang digunakan manusia memiliki keterbatasan. Untuk mengamati keterbatasan tersebut manusia melengkapi diri dengan berbagai peralatan. Beberapa gejala alam lain juga terlalu berbahaya jika kontak langsung dengan tubuh manusia seperti arus listrik, zat-zat kimia beracun, untuk mengenalnya diperlukan alat bantu seperti ampermeter, indikator, dan lain-lain.
- c. Kesadaran tentang skala besaran. Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka siswa yang belajar sains akan memiliki kesadaran akan skala besaran dari berbagai obyek yang dipelajarinya. Dengan demikian siswa dapat membayangkan bahwa yang dipelajarinya itu tentang dari ukuran yang sangat besar seperti jagad raya sampai yang sangat kecil seperti keberadaan pasangan elektron.
- d. Bahasa simbolik. Untuk memperjelas gejala alam yang dipelajari oleh setiap rumpun ilmu diperlukan bahasa simbolik, agar terjadi

komunikasi dalam ilmu tersebut. Dalam sains misalnya bidang fisika mengenal simbol satuan *candela* pada intensitas cahaya dan banyak lagi bahasa simbolik yang telah disepakati dalam bidang ilmu tersebut.

- e. Kerangka logika taat asas dari hukum alam. Pada pengamatan panjang tentang gejala alam yang dijelaskan melalui banyak hukum-hukum, orang akan mengalami keganjilan dari sifat taat asasnya secara logika. Untuk membuat hubungan hukum-hukum itu agar taat asas, maka perlu ditemukan teori baru yang menunjukkan kerangka logika taat asas.
- f. Inferensi atau konsistensi logika. Logika sangat berperan dalam melahirkan hukum-hukum sains. Banyak fakta yang tidak dapat diamati langsung dapat ditemukan melalui inferensi logika dari konsekuensi-konsekuensi logis hasil pemikiran dalam belajar sains.
- g. Hukum sebab akibat. Rangkaian hubungan antara berbagai faktor dari gejala yang diamati diyakini sains selalu membentuk hubungan yang dikenal sebagai hukum sebab akibat.
- h. Pemodelan matematis. Untuk menjelaskan hubungan-hubungan yang diamati diperlukan bantuan pemodelan matematik agar dapat diprediksi dengan tepat bagaimana kecenderungan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam.
- i. Membangun konsep. Tidak semua fenomena alam dapat dipahami dengan bahasa sehari-hari, karena itu diperlukan bahasa khusus ini yang disebut membangun konsep. Jadi belajar sains memerlukan kemampuan untuk membangun konsep, agar bisa ditelaah lebih lanjut untuk

memerlukan pemahaman lebih lanjut, konsep-konsep inilah diuji keterapannya.

**Tabel 2-2 Indikator Keterampilan Generik Sains**

No	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1.	Pengamatan langsung	1. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam 2. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam 3. Mencari perbedaan dan persamaan
2.	Pengamatan tidak langsung	1. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan/gejala alam 2. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam 3. Mencari perbedaan dan persamaan
3.	Kesadaran tentang skala	2. Menyadari obyek-obyek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis ataupun makroskopis
4.	Bahasa simbolik	1. Memahami simbol, lambang, dan istilah 2. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari persamaan 3. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah/fenomena gejala alam 4. Membaca suatu grafik/diagram, tabel, serta tanda matematis
5.	Kerangka logis ( <i>logical frame</i> )	1. Mencari hubungan logis antara dua aturan
6.	Konsistensi logis	1. Memahami aturan-aturan <i>logical frame</i> 2. Mencari hubungan logis antara dua aturan 3. Berargumentasi berdasarkan aturan 4. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan 5. Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/hukum-hukum terdahulu
7.	Hukum sebab akibat	1. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu 2. Memperkirakan penyebab gejala alam
8.	Pemodelan Matematis	1. Mengungkapkan fenomena/masalah dalam bentuk sketsa gambar/grafik 2. Mengungkap fenomena dalam bentuk Rumusan 3. Mengajukan alternatif penyelesaian masalah
9.	Membangun konsep	Menambah konsep baru

(Sumber M Tawil dan Liliasari, 2014: 93)



Setiap kompetensi generik mengandung cara berpikir dan berbuat, karena itu akan memudahkan guru dalam meningkatkan kompetensi generik sains. Kompetensi generik terutama digunakan untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam mempelajari fenomena alam dan belajar cara belajar. Karena kompetensi generik merupakan kompetensi yang digunakan secara umum dalam berbagai kerja ilmiah, pembelajaran yang meningkatkan kompetensi generik sains akan menghasilkan siswa-siswa yang mampu memahami konsep, menyelesaikan masalah, dan kegiatan ilmiah lain, serta mampu belajar sendiri dengan efektif dan efisien.

## **5. Hasil belajar**

Hasil belajar dapat diartikan sebagai kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah mengalami proses belajar. menurut Howard Kingsley ada tiga macam hasil belajar (1) Keterampilan dan kebiasaan (2) Pengetahuan dan pengertian (3) Sikap dan cita-cita. Jenis hasil belajar dapat di sesuaikan dengan bahan yang telah ditetapkan oleh kurikulum (Muslich, 2010: 38). Hasil belajar sangat berkaitan dengan proses belajar. Hasil belajar biasanya dikelompokkan menjadi dua yaitu pengetahuan keterampilan. pengetahuan dikelompokkan menjadi empat macam yaitu pengetahuan tentang fakta-fakta, pengetahuan tentang prosedur, pengetahuan tentang konsep, dan keterampilan untuk berinteraksi (Suprihatiningrum, 2014: 37).

Hasil belajar adalah nilai-nilai, pola-pola perbuatan, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan. Pemikiran Gagne mengenai hasil belajar yaitu sebagai berikut :



- a. Informasi verbal yaitu kemampuan mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tertulis.
- b. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempersentasikan konsep dan lambang. Keterampilan intelektual terdiri dari kemampuan mengategorisasi, kemampuan analitis-sintesis fakta konsep dan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan.
- c. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
- d. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
- e. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut. Sikap merupakan kemampuan menjadikan nilai-nilai sebagai standar perilaku (Suprijono, 2009: 5-6).

Tujuan pembelajaran biasanya diarahkan pada salah satu kawasan dari taksonomi pembelajaran. Krathwohl, Blom, dan Marsia memilah taksonomi pembelajaran dalam tiga kawasan, yaitu kawasan kognitif, kawasan afektif, dan kawasan psikomotorik (Suprihatiningrum, 2014: 38). Hasil belajar ranah kognitif terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi (Muslich, 2010: 39).

Aspek kognitif adalah kemampuan yang berhubungan dengan berpikir, memecahkan masalah dan mengetahui. Kawasan kognitif adalah kawasan

yang membahas tujuan pembelajaran yang berhubungan dengan proses mental yang berawal dari tingkat pengetahuan yang rendah sampai ke tingkat yang lebih tinggi yaitu evaluasi. Aspek afektif adalah kemampuan yang berhubungan dengan sikap, nilai, minat dan apresiasi. Ada lima tingkatan pada aspek afektif yaitu kemauan menerima, kemauan menanggapi, berkeyakinan, penerapan karya, serta ketekunan dan ketelitian. Aspek psikomotorik adalah aspek yang berkaitan dengan keterampilan yang bersifat manual. Aspek ini mempunyai beberapa tingkatan dari yang rendah sampai yang tinggi yaitu persepsi, kesiapan melakukan suatu kegiatan, mekanisme, respon terbimbing, kemahiran adaptasi dan organisasi (Suprihatiningrum, 2014: 38-45).

## **6. Materi Cahaya dan Optik**

Pada zaman Isaac Newton (1642-1727) sebagian besar ilmuwan berpikir bahwa cahaya terdiri dari aliran partikel-partikel yang dipancarkan oleh sumber cahaya. Sekitar tahun 1665, bukti mengenai sifat-sifat gelombang dari cahaya mulai ditemukan. Abad kesembilan belas, bukti nyata bahwa cahaya adalah gelombang telah tumbuh dengan sangat meyakinkan (Young dan Freedman 2002: 495). Fisikawan asal Prancis Augustin Fresnel (1788-1827) yang melakukan eksperimen secara luas tentang interferensi dan difraksi serta meletakkan teori gelombang dalam dasar matematis. Dia menjelaskan bahwa perambatan cahaya yang terlihat lurus itu adalah sebuah hasil dari cahaya tampak yang memiliki panjang gelombang sangat pendek. Pada tahun 1850 Jean Foucault mengukur laju cahaya dalam air dan menunjukkan bahwa laju cahaya tersebut lebih kecil dibandingkan laju cahaya di udara yang berarti

menyingkirkan teori partikel Newton. Pada tahun 1860 James Clerk Maxwell mempublikasikan teori matematisnya tentang elektromagnetisnya, yang memprediksi keberadaan gelombang-gelombang elektromagnetik yang merambat dengan laju yang setelah dihitung dari hukum-hukum kelistrikan dan kemagnetan bernilai  $3 \times 10^8$  m/s, yang berarti sama dengan laju cahaya. Teori Maxwell ini didukung oleh Hertz yang pada tahun 1887 dengan menggunakan sebuah sirkuit untuk mendeteksinya (Tipler, 2001: 434).

#### a. Sifat-Sifat Cahaya

##### 1) Cahaya merambat lurus



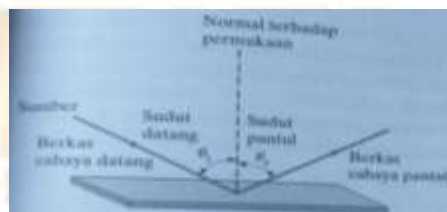
Gambar 2.1 cahaya merambat lurus

Ada banyak bukti keadaan yang menunjukkan bahwa cahaya berjalan menempuh garis lurus seperti sebuah sumber cahaya titik matahari menghasilkan bayangan, dan sinar dari laser pointer tampak merupakan garis lurus. Cahaya berjalan dalam lintasan yang berbentuk garis lurus disebut berkas cahaya. Berkas merupakan idealisasi, maksudnya untuk merepresentasikan sinar cahaya yang sangat sempit. Ketika kita melihat sebuah benda, menurut model berkas, cahaya mencapai mata kita dari setiap titik pada benda. Walaupun berkas cahaya meninggalkan setiap titik dengan banyak arah, biasanya hanya satu kumpulan kecil dari berkas-berkas ini yang dapat memasuki mata

si peneliti. Seperti pada gambar 2.1 jika kepala orang tersebut bergerak ke satu sisi, kumpulan berkas lain akan memasuki mata dari setiap titik (Giancoli, 2014: 236).

## 2) Cahaya dapat dipantulkan

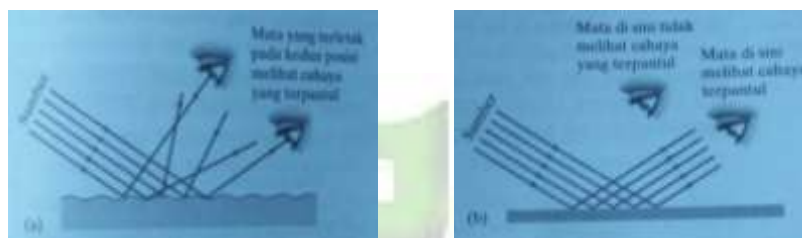
Pemantulan adalah ketika gelombang dari tipe apapun mengenai sebuah penghalang datar misalnya cermin, gelombang-gelombang baru dibangkitkan dan bergerak menjauhi penghalang tersebut (Tipler, 2001: 442). Pada saat cahaya menimpa permukaan benda, sebagian cahaya dipantulkan. Sisanya diserap oleh benda (diubah menjadi energi panas) atau jika benda tersebut transparan seperti kaca atau air, sebagian diteruskan. Untuk benda yang sangat mengkilat seperti cermin berlapis perak, lebih 95 persen cahaya bisa dipantulkan (Giancoli, 2014: 237).



**Gambar 2.2 pemantulan cahaya**

Ketika satu berkas cahaya sempit menimpa permukaan yang rata kita artikan sudut datang  $\theta_i$ , sebagai sudut yang dibuat berkas sinar datang dengan garis normal terhadap permukaan (normal berarti tegak lurus) dan sudut pantul,  $\theta_r$ , sebagai sudut pantul yang dibuat berkas sinar pantul dengan garis normal. Untuk permukaan-permukaan yang rata, berkas sinar datang dan sinar pantul berada pada bidang yang sama dengan garis normal permukaan dan sudut datang sama dengan

sudut pantul  $\theta_i = \theta_r$ . Ini adalah hukum Snellius atau hukum pemantulan. Dan dapat buktikan dengan menyinari sebuah cermin dengan berkas sinar lampu senter yang sempit di dalam kamar yang gelap (Giancoli, 2014: 237).



**Gambar 2.3 pemantulan cahaya pada permukaan kasar dan rata**

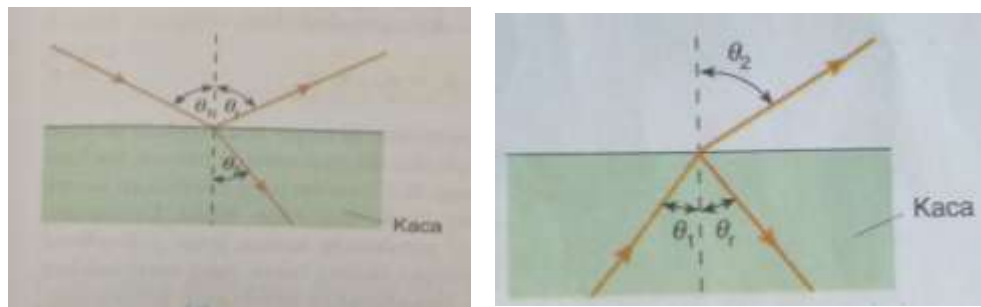
Pada saat cahaya menimpa permukaan yang kasar, bahkan yang kasar secara mikroskopis seperti kertas, pantulan akan memiliki banyak arah disebut pantulan tersebar dan tidak teratur. Tetapi hukum pemantulan tetap berlaku pada setiap bagian kecil permukaan. Karena pantulan tersebar terjadi ke semua arah, benda biasa dapat dilihat dari berbagai sudut. Ketika pengamat menggerakkan kepala ke samping, berkas pantulan yang berbeda mencapai mata dari sekian titik pada benda. Ketika cahaya menimpa permukaan yang rata seperti cermin maka pantulan akan teratur disebut pantulan spekular. Cermin yang disinari berkas sempit cahaya, cahaya tersebut tidak akan mencapai mata pengamat kecuali di tempatkan pada posisi yang benar dimana hukum pantulan berlaku. Inilah yang menyebabkan hasil sifat-sifat cermin tidak biasa (Giancoli, 2014: 237).

### 3) Cahaya dapat dibiaskan

Hal selalu terjadi ketika berkas cahaya memasuki medium dimana lajunya lebih kecil. Jika cahaya merambat dari satu medium ke medium kedua di mana lajunya lebih besar, berkas dibelokkan menjauhi normal (Giancoli, 2014: 250). Pada saat sebuah berkas cahaya mengenai sebuah permukaan bidang batas yang memisahkan dua medium berbeda, seperti misalnya sebuah permukaan udara kaca, energi cahaya tersebut dipantulkan dan memasuki medium kedua, perubahan arah dari sinar yang ditransmisikan tersebut dinamakan pembiasan (Tipler, 2001: 446).

Gelombang yang ditransmisikan adalah hasil interferensi dari gelombang datang dan gelombang yang dihasilkan oleh penyerapan dan radiasi energi cahaya oleh atom-atom dalam medium tersebut. Untuk cahaya yang memasuki kaca dari udara, ada sebuah ketertinggalan fase (*phase lag*) antara gelombang yang diradiasikan kembali dan gelombang datang. Demikian juga ada ketertinggalan fase antara gelombang hasil (*resultan*) dan gelombang datang. Ketertinggalan fase ini berarti bahwa posisi puncak gelombang dari gelombang yang dilewatkan diperlambat relatif terhadap posisi puncak gelombang dari gelombang datang di dalam medium tersebut. Indeks bias yaitu perbandingan laju cahaya di ruang hampa terhadap laju cahaya di dalam medium, selalu lebih besar dari satu (Tipler, 2001: 446).





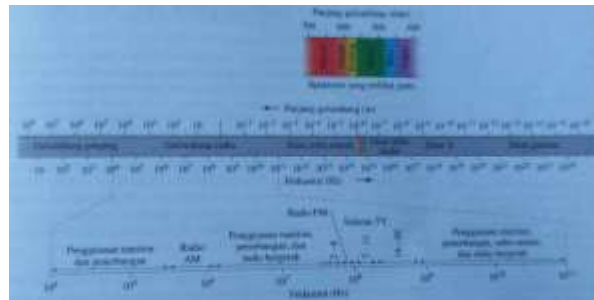
**Gambar 2.4 pembiasan cahaya**

Gambar 2.4 menunjukan cahaya mengenai sebuah permukaan udara kaca yang rata. Sinar yang memasuki kaca disebut sinar yang dipantulkan, dan sudut  $\theta_2$  disebut sudut bias. Sudut bias lebih kecil dari sudut datang  $\theta_1$ . Jadi sinar yang dipantulkan dibelokan menuju garis normal. Jika di sisi lain, berkas cahaya yang muncul dalam kaca dan dibiaskan ke udara, sudut bias lebih besar dari sudut datang, dan sinar yang dipantulkan dibelokan menjauhi garis normal (Tipler, 2001: 446).

#### **4) Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik**

Pada pertengahan 1880-an James Clerk Maxwell berhasil menunjukkan bahwa sorotan cahaya itu merupakan gelombang berjalan medan magnet dan medan listrik atau disebut gelombang elektromagnetik sehingga optik yang merupakan ilmu yang mengenai cahaya tampak seperti infra merah dan ultraviolet merupakan cabang dari elektromagnetisme. Heinrich Hertz menemukan gelombang radio dan memberikan verifikasi bahwa gelombang tersebut berjalan di laboratorium dengan kecepatan yang setara dengan kecepatan cahaya.





**Gambar 2.5 pelangi maxwell**

Pada gambar 2.5 dapat dilihat barisan spektrum gelombang elektromagnetik atau pelangi maxwell. Sinar matahari sebagai sumber cahaya utama dengan radiasinya membentuk lingkungan alam sekitar. Sehingga manusia bisa hidup, berkembang dan beradaptasi. Alam juga dikelilingi oleh sinyal-sinyal TV dan radio. Gelombang mikro (*microwave*) dari radar serta sistem relay telepon juga dapat menjangkau kita. Gelombang elektromagnetik juga berasal dari bola lampu, mesin mobil yang tengah beroperasi, mesin sinar X, kilatan cahaya dan dari material-material radioaktif, termasuk yang telah dikubur. Kita juga menerima radiasi dari bintang-bintang dan objek lainnya pada galaksi kita dan galaksi lain. Sinyal TV yang dikirimkan dari bumi sekitar tahun 1950 telah membawa informasi mengenai diri kita pada penghuni planet lain (Halliday, 2010: 362).

Cahaya dapat mentransfer energi dari satu tempat ke tempat lainnya tanpa menggunakan medium. Gelombang cahaya terbentuk karena adanya perubahan medan magnet dan medan listrik secara periodik. Gelombang cahaya matahari memancar ke segala arah sampai ke bumi meskipun melalui ruang hampa udara. Hal ini berarti gelombang cahaya dapat merambat pada ruang kosong (hampa udara)

tanpa adanya materi. Gelombang elektromagnetik seperti sinar X, sinar gamma dan cahaya tampak diradiasikan (diemisikan) oleh sumber-sumber yang memiliki ukuran atom atau nuklir. Pada tahun 1905 Einstein mengemukakan teori relativitas maka kecepatan gelombang cahaya menjadi penting. Sebab cahaya memiliki kecepatan yang sama walaupun diukur berbeda. Jika dikirim cahaya sepanjang suatu sumbu dan meminta beberapa pengamat untuk mengukur kecepatannya sementara juga mereka bergerak dengan kecepatan berbeda sepanjang sumbu tersebut. Maka hasilnya cahaya memiliki kecepatan yang sama. Berbeda jika pengamat tersebut mengukur kecepatan jenis gelombang lainnya. Ukuran kecepatan gelombang cahaya yang telah ditetapkan di ruang hampa adalah  $c = 299\,729\,458\text{ m/s}$ . Kecepatan ini dapat digunakan sebagai standar (Halliday, 2010: 365).

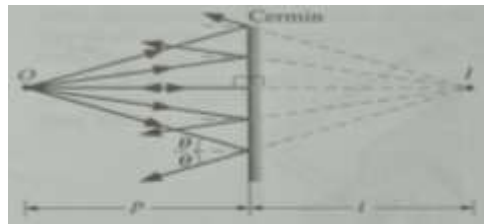
## **b. Pembentukan Bayangan Pada Cermin**

### **1) Cermin Datar**

#### **a) Pengertian cermin datar**

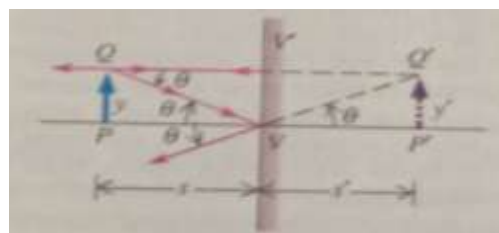
Cermin adalah permukaan yang memantulkan cahaya dalam satu arah dan tidak menyebarkannya secara luas ke banyak arah maupun penyerapannya. Permukaan yang logam yang berkilau dapat bertindak sebagai cermin, dinding beton tidak (Halliday, 2010: 399). Cermin datar adalah cermin dengan permukaan yang datar dan halus (Giancoli, 2014: 238).

#### **b) Pembentukan bayangan**



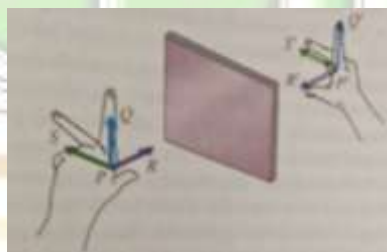
**Gambar 2.6 bayangan cermin datar**

Gambar 2.6 menunjukkan sebuah titik sumber cahaya  $O$ , yang disebut objek, pada jarak tegak lurus  $p$  di depan sebuah cermin datar. Cahaya yang mengenai cermin direpresentasikan dengan pancaran cahaya yang menyebar dari  $O$ . Pantulan cahaya itu direpresentasikan dengan pancaran memantul yang menyebar dari cermin. Jika diperpanjang garis pantulan tersebut ke belakang (di belakang cermin) maka perpanjangan garis itu akan berpotongan disatu titik dengan jarak tegak lurus  $i$  dibelakang cermin. Jika pengamat melihat cermin datar maka mata pengamat menerima sejumlah sinar pantul. Pengamat melihat satu titik sumber cahaya yang terletak di titik perpotongan perpanjangan berkas sinar. Titik ini adalah bayangan  $I$  dari objek  $O$ . Titik ini disebut bayangan titik karena merupakan sebuah titik, dan merupakan bayangan maya karena berkas sinar tidak benar-benar melewati cermin (Halliday, 2010: 399).



**Gambar 2.7 bayangan cermin**

Dua sinar dari Q diperlihatkan dalam gambar 2.7, semua sinar dari Q muncul berpenjar dari titik bayangan Q' setelah refleksi. Bayangan panah itu adalah garis P' Q' dengan tinggi y'. Titik-titik lain pada benda PQ mempunyai titik bayangan antara P' dan Q'. Selanjutnya segitiga PQV dan segitiga P' Q' V' adalah kongruen, sehingga benda PQ dan bayangan P' Q' mempunyai ukuran dan orientasi yang sama, dan  $y = y'$ . Rasio dari tinggi bayangan terhadap tinggi benda,  $y'/y$ , dalam setiap situasi pembentukan bayangan dinamakan perbesaran lateral. Jadi untuk sebuah cermin datar perbesarannya adalah satu. Maksudnya ukuran bayangan sama dengan ukuran benda sebenarnya.

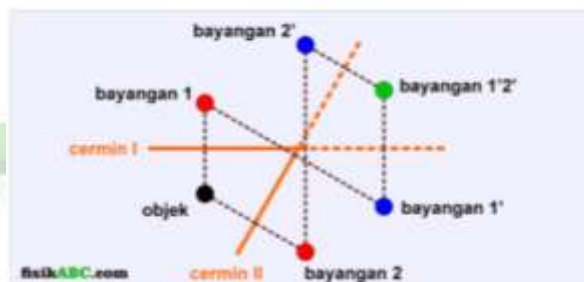


**Gambar 2.8 bayangan tiga dimensi cermin datar**

Gambar 2.8 menyatakan sebuah bayangan maya berdimensi tiga yang dibentuk sebuah cermin datar dari sebuah benda berdimensi tiga. Bayangan P'Q' dari bawah ke atas dan bayangan P'S' dari kanan sebelah kiri adalah paralel dan sama sekali tidak berlawanan. Hanya bayangan dari belakang ke depan P'R' berlawanan relatif dengan PR. Maka paling benar untuk mengatakan bahwa sebuah cermin datar membalikan belakang ke depan. Untuk membuktikan hubungan benda dan bayangan buat

ibu jari menuju sepanjang PR dan P'R', jari telunjuk sepanjang PQ dan P'Q', dan jari tangan sepanjang PS P'S'. maka bayangan itu dikatakan berlawanan hanya dimensi depan dan belakang (Young dan Freedman, 2003: 533).

**c) Rumus menghitung jumlah bayangan cermin datar**



**Gambar 2.9 jumlah bayangan cermin datar**

Sifat bayangan benda pada cermin datar yaitu jarak benda terhadap cermin sama dengan jarak bayangan terhadap cermin. Sifat inilah yang digunakan untuk menentukan jumlah rumus jumlah bayangan. Pada gambar 2.9 objek yang terletak di antara dua cermin datar yang disusun membentuk sudut  $60^0$ . Maka proses pembentukan bayangan-bayangan pada dua cermin datar tersebut adalah:

- (1) Bayangan 1 adalah dari objek yang dibentuk oleh cermin I.
- (2) Bayangan 2 adalah dari objek yang dibentuk cermin II.
- (3) Bayangan 1' adalah bayangan dari bayangan 1 yang dibentuk oleh cermin II.
- (4) Bayangan 2' adalah bayangan dari bayangan 2 yang dibentuk cermin I.

- (5) Bayangan  $1'2'$  adalah bayangan dari bayangan  $1'$  yang dibentuk oleh cermin I atau bayangan dari bayangan  $2'$  yang dibentuk oleh cermin II.

Dengan demikian jumlah bayangan yang dibentuk oleh dua cermin datar yang disusun membentuk sudut  $60^\circ$  adalah 5 buah karena hubungan jumlah bayangan dengan sudut apit secara matematis adalah:

$$n = \frac{360^\circ}{\theta} - 1$$

Keterangan :

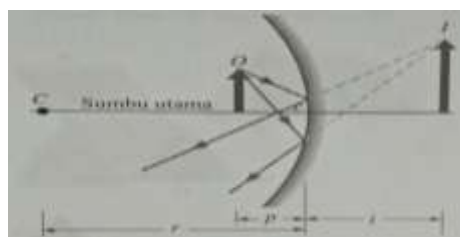
$n$  = jumlah bayangan

$\theta$  = sudut apit kedua cermin (Purwanto, 2006: 208).

## 2) Cermin Cekung

### a) Pengertian cermin cekung

Cermin sferis atau cermin dengan permukaan lengkung adalah cermin yang berbentuk seperti sebagian kecil dari permukaan bola. Sebenarnya cermin datar adalah cermin lengkung dengan jari-jari lengkung tak terbatas dan permukaannya hampir datar (Halliday, 2010: 401).



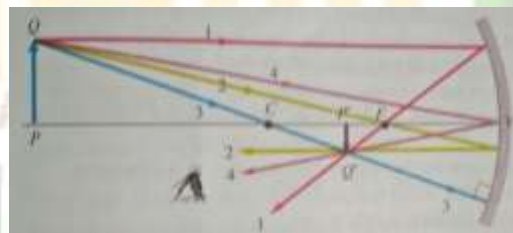
Gambar 2.10 cermin cekung



Pada gambar 2.10 objek O di depan, cermin yang melengkung seperti cekungan maka disebut cermin cekung. Sifat cermin dan bayangan cermin cermin cekung adalah:

- (1) Pusat kelengkungan C (pusat bola yang mana cermin menjadi bagian kelengkungannya) terletak di depan cermin.
- (2) Bidang pandangan, perpanjangan dari bidang yang dipantulkan ke pengamat lebih kecil dari cermin datar.
- (3) Bayangan objek terletak makin jauh di belakang cermin dan bayangan lebih besar dari benda atau objek.
- (4) Bayangan lebih tinggi daripada objek, karena sifat ini cermin cekung sering digunakan untuk cermin hias dan cermin cukur. Sebab cermin cekung menghasilkan bayangan wajah yang lebih besar (Halliday, 2010: 401).

#### b) Sinar istimewa cermin cekung



Gambar 2.11 sinar istimewa cermin cekung

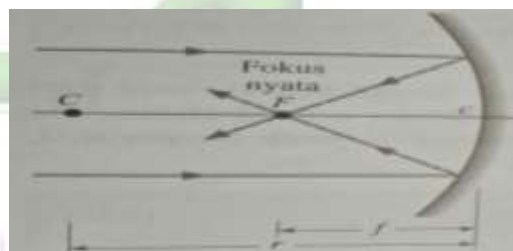
Ada empat sinar utama yang digunakan untuk menggambarkan bayangan yaitu:

- (1) Sinar yang paralel dengan sumbu atau sejajar dengan sumbu, dipantulkan melalui titik fokus F.
- (2) Sinar yang melalui titik fokus F, dipantulkan sejajar sumbu utama.



- (3) Sinar yang melalui pusat kelengkungan cermin C, akan dipantulkan kembali sepanjang lintasannya semula.
- (4) Sinar yang menuju verteks v dipantulkan membentuk sudut yang sama dengan sumbu optik (Young dan Freedman, 2003: 541).

**c) Rumus menghitung jarak fokus cermin cekung**



**Gambar 2.12 jarak fokus cermin cekung**

Pada gambar 2.12 saat sinar-sinar sejajar mencapai cermin cekung, sinar yang dekat sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus F. Dua dari sinar pantul dapat kita lihat pada gambar. Jika kita meletakkan satu kartu kecil pada F, titik bayangan objek O pada jarak tak terhingga akan muncul di kartu tersebut. Ini akan terjadi untuk semua objek pada jarak tak terhingga. Titik F disebut titik fokus cermin, dan jarak dari pusat cermin C adalah panjang fokus F dari cermin tersebut (Halliday, 2010: 402).

Hubungan panjang fokus F dengan jari-jari kelengkungan r cermin adalah:

$$f = \frac{1}{2}r$$

Dan hubungan panjang fokus cermin  $F$  dengan jarak benda serta bayangan benda menggunakan persamaan matematis:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Untuk menghitung pembesaran bayangan yang dihasilkan cermin menggunakan rumus:

$$m = \frac{h'}{h}$$

Keterangan :

$f$  = panjang fokus

$r$  = jari-jari kelengkungan cermin

$s$  = jarak benda

$s'$  = jarak bayangan

$m$  = pembesaran bayangan

$h$  = tinggi benda

$h'$  = tinggi bayangan (Tipler, 2001: 485).

Contoh :

Sebuah benda 12 cm dari cermin cekung dengan jari-jari kelengkungan 6 cm. Tentukan panjang fokus cermin dan jarak bayangan!

Dari persamaan panjang fokus adalah

$$f = \frac{1}{2}r = \frac{1}{2} 6 \text{ cm} = 3 \text{ cm}$$

Persamaan

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{12 \text{ cm}} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{3 \text{ cm}}$$

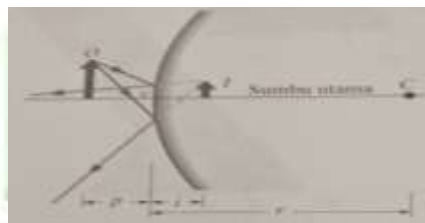
$$\frac{1}{s'} = \frac{4}{12 \text{ cm}} - \frac{1}{12 \text{ cm}} = \frac{3}{12 \text{ cm}}$$

$$s' = 4 \text{ cm}$$

Jadi panjang fokus cermin cekung 3 cm dan jarak bayangan 4 cm

### 3) Cermin Cembung

#### a) Pengertian cermin cembung

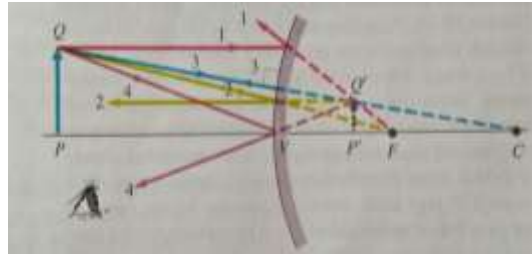


**Gambar 2.13 cermin cembung**

Cermin cembung adalah sebuah cermin datar yang permukaannya dilengkungkan menjadi cembung (melengkung keluar). Sifat cermin dan bayangan cermin cembung adalah:

- (1) Pusat kelengkungan cermin C, terletak di depan cermin.
- (2) Bidang pandangan semakin luas.
- (3) Bayangan objek lebih dekat ke cermin.
- (4) Tinggi bayangan lebih kecil dari pada objek (Halliday, 2010: 401).

#### b) Sinar istimewa cermin cembung



**Gambar 2.14 sinar istimewa cermin cembung**

Pada gambar ada empat sinar utama yang digunakan untuk mencari posisi dan ukuran bayangan yang dibentuk cermin yaitu:

- (1) Sinar yang paralel dengan sumbu utama, akan dipantulkan seakan-akan terlihat datang dari titik fokus F.
- (2) Sinar yang menuju titik fokus F, dipantulkan sejajar dengan sumbu utama.
- (3) Sinar yang menuju pusat kelengkungan cermin C, akan dipantulkan kembali kelintasan semula.
- (4) Sinar yang menuju verteks V, dipantulkan membentuk sudut yang sama dengan sumbu utama (Young dan Freedman, 2003: 541).

### c) Rumus menghitung jarak fokus cermin cembung



**Gambar 2.15 jarak fokus cermin cembung**

Pada cermin cembung kita mendapatkan bahwa berkas sinar sejajar tersebut tidak lagi dipantulkan melalui titik tertentu. Sebagai gantinya, berkas sinar itu menyebar seperti yang diperlihatkan pada gambar 2.15. Jika mata pengamat menerima sejumlah sinar pantul, pengamat melihat sinar tersebut seolah-olah berasal dari sumber titik di belakang cermin. Sumber ini terletak pada tempat dimana perpanjangan sinar pantul melalui titik tertentu. Titik F adalah titik fokus cermin cembung, dan jaraknya dari permukaan cermin adalah panjang fokus F cermin. Jika kita menempatkan kartu pada titik fokus F bayangan objek O tidak akan muncul pada kartu, sehingga titik fokus ini tidak sama dengan cermin cekung (Halliday, 2010: 402).

Rumus mencari panjang fokus cermin cekung juga digunakan untuk mencari panjang fokus cermin cekung. Yang membedakan, titik fokus cermin cekung disebut titik fokus nyata dan titik fokus cermin cembung disebut titik fokus maya. Panjang fokus cekung diberi tanda positif, dan panjang fokus cermin cembung diberi tanda negatif (Halliday, 2010: 402).

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Keterangan :

$S$  + jika benda berada di depan cermin (benda nyata)

$S$  - Jika benda berada di belakang cermin (benda maya)

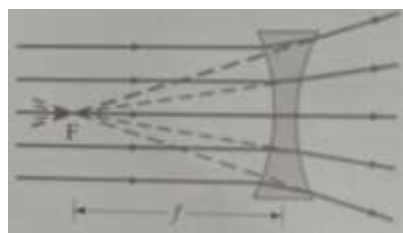
- $s'$  + jika bayangan benda berada di depan cermin (benda nyata)
- Jika bayangan benda berada di belakang cermin (benda maya)
- $r, f$  + jika pusat kelengkungan cermin di depan cermin (cermin cekung)
- Jika pusat kelengkungan cermin di belakang cermin (cermin cembung) (Tipler, 2001: 488).

### c. Pembentukan Bayangan Pada Lensa

Lensa adalah objek tembus pandang dengan dua permukaan pembias yang memiliki sumbu utama berhimpit. Sumbu utama umum adalah sumbu utama lensa. Ketika sebuah lensa dikelilingi udara, sinar membias dari udara ke lensa, menembus lensa, dan kemudian dibiaskan kembali ke udara, setiap pembiasan dapat mengubah arah perjalanan sinar (Halliday, 2010: 408). Lensa sering digunakan pada alat optik sepertiacamata, kamera, kaca pembesar, teleskop, teropong, mikroskop, dan peralatan kedokteran. Lensa biasanya berbentuk lingkaran, dan kedua permukaannya melengkung. Ada dua macam lensa yang sering digunakan yaitu lensa konvergen (cembung) dan lensa divergen (cekung) (Giancoli, 2014: 255).

#### 1) Lensa cekung

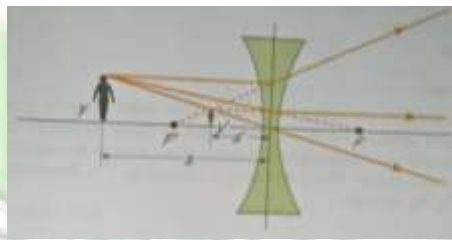
##### a) Pengertian lensa cekung



**Gambar 2.16 lensa cekung**

Lensa divergen atau lensa cekung adalah lensa yang lebih tipis bagian tengah dari pada bagian tepinya. Lensa cekung membuat cahaya sejajar menyebar, seperti pada gambar 2.16. Titik fokus  $F$  lensa cekung sebagai titik dari mana berkas bias, yang berasal dari berkas-berkas datang yang sejajar, tampak muncul. Dan jarak dari  $F$  ke lensa disebut jarak fokus (Giancoli, 2014: 256).

**b) Sinar istimewa lensa cekung**



**Gambar 2.17 sinar istimewa cermin lensa cekung**

Pada lensa cekung untuk menentukan letak bayangan dapat tiga sinar utama yaitu :

- (1) Sinar sejajar, digambar sejajar sumbu utama sinar ini menyebar dari seolah-olah bersal dari titik fokus kedua.
- (2) Sinar pusat, digambar melalui pusat (verteks) lensa. Sinar ini tidak dibelokan.
- (3) Sinar fokus, digambar menuju titik fokus pertama. Sinar ini memancar sejajar sumbu utama (Tipler, 2001: 499).

**c) Rumus menghitung jarak fokus lensa cekung**



Persamaan lensa untuk menghitung jarak fokus lensa, sama dengan persamaan cermin untuk menghitung jarak fokus cermin yaitu :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Apabila lensa dikelilingi oleh udara atau medium yang lain maka untuk mencari titik fokus menggunakan

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

$f$  = panjang fokus

$s$  = jarak benda

$s'$  = jarak bayangan

$r_1$  = jari-jari kelengkungan permukaan lensa di dekat objek

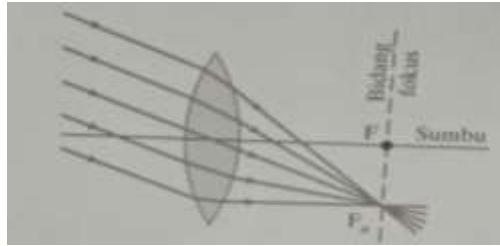
$r_2$  = jari-jari kelengkungan permukaan lensa yang lain

$n$  = indeks bias medium

Sebuah lensa dapat menghasilkan bayangan objek hanya karena lensa dapat membengkokkan sinar, tetapi lensa hanya dapat membengkokkan sinar jika indeks pembiasannya berbeda dengan indeks bias medium disekitarnya (Halliday, 2010: 409).

## 2) Lensa cembung

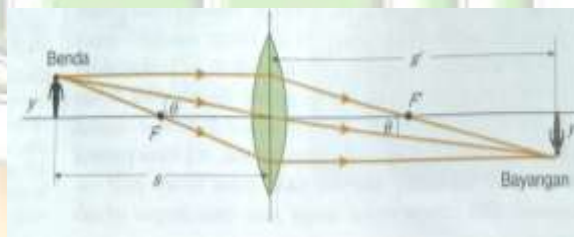
### a) Pengertian lensa cembung



**Gambar 2.18 lensa cembung**

Lensa konvergen atau lensa cembung adalah lensa yang lebih tebal di bagian tengah daripada bagian tepinya. Jarak titik  $F$  ke lensa disebut jarak fokus. Lensa cembung membuat berkas-berkas sinar sejajar berkumpul ke satu titik. Berkas-berkas sinar terfokus pada titik  $F_a$  dan membentuk sudut maka semua titik  $F$  dan  $F_a$  disebut bidang fokus (Giancoli, 2014: 256).

**b) Sinar istimewa lensa cembung**



**Gambar 2.19 sinar istimewa lensa cembung**

Lensa cembung disebut juga lensa positif. Untuk menentukan letak bayangan pada lensa cembung menggunakan tiga sinar-sinar utama yaitu :

- (1) Sinar sejajar, yang digambar sejajar dengan sumbu utama, sinar ini dibelokkan melalui titik fokus kedua dari lensa.
- (2) Sinar pusat, digambar melalui pusat (verteks) lensa. Sinar ini tidak dibelokkan (disimpangkan).
- (3) Sinar fokus, digambar melalui titik fokus pertama. Sinar ini memancar sejajar dengan sumbu utama (Tipler, 2001: 499).

### c) Rumus menghitung jarak fokus lensa cembung

Persamaan matematis mencari jarak fokus pada cermin bisa juga digunakan mencari jarak fokus pada lensa yaitu:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Persamaan ini berlaku untuk lensa konvergen dan lensa divergen di berbagai macam situasi, jika menggunakan perjanjian tanda sebagai berikut :

- (1) Panjang fokus positif untuk lensa konvergen dan negatif untuk lensa divergen.
- (2) Jarak benda positif jika berada di sisi lensa yang sama dengan datangnya cahaya, selain itu negatif.
- (3) Jarak bayangan positif jika berada di sisi lensa yang berlawanan dengan arah datangnya cahaya, dan negatif jika berada di sisi yang sama. Jarak bayangan positif untuk bayangan nyata dan negatif untuk bayangan maya.
- (4) Tinggi bayangan positif jika bayangan tegak dan negatif jika bayangan terbalik terhadap benda (Giancoli, 2014: 260)

### B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan Warimun dan Murwaningsih yang berjudul Model Pembelajaran Induktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Fisika Siswa SMA. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Fisika siswa melalui model pembelajaran Induktif serta mengetahui tanggapan siswa

terhadap pembelajaran model induktif. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: 1) Model pembelajaran induktif dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA pada materi listrik magnet dengan peningkatan sebesar  $N-Gain = 0,67$ ; 2) Model pembelajaran induktif dapat meningkatkan keterampilan generik fisika siswa SMA pada materi listrik magnet; dan 3) Respon siswa adalah dalam kategori baik.

2. Penelitian yang dilakukan Aprilianti dan Sugiarto dengan judul Penerapan Model Pembelajaran Induktif untuk Melatih Keterampilan Metakognitif Siswa pada Materi Larutan Penyangga. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hubungan antara keterampilan metakognitif dengan hasil belajar siswa. Terdapat dua hubungan yakni hubungan skor metakognitif 1 dengan skor kognitif posttest pada pertemuan 1 dan hubungan skor metakognitif 2 dengan skor kognitif posttest pada pertemuan 2. Data skor metakognitif dan skor kognitif siswa digunakan untuk melihat adakah hubungan antara keterampilan metakognitif dengan hasil belajar yang diperoleh dengan mencari besarnya pengaruh setiap skor metakognitif terhadap skor kognitif siswa. Hubungan keterampilan metakognitif dengan hasil belajar siswa memiliki hubungan korelasi yang sangat kuat, untuk hubungan skor metakognitif 1 dengan skor kognitif posttest pada pertemuan 1 memiliki korelasi ( $r_1$ ) sebesar 1,000 dan untuk hubungan skor metakognitif 2 dengan skor kognitif posttest pada pertemuan 2 memiliki korelasi ( $r_2$ ) sebesar 0,941.

3. Penelitian yang dilakukan Khabibah dkk yang berjudul *the Analysis of Generic Science Skills of High School Students* tahun 2017. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keterampilan sains generik siswa SMA. Objek penelitian ini adalah 81 siswa kelas 11 di Madrasah Aliyah Negeri 1 Surakarta. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif. Data diperoleh melalui tes keterampilan sains generik yang berisi indikator keterampilan sains generik. Indikator keterampilan generik sains adalah pengamatan langsung dan tidak langsung, kesadaran skala, bahasa simbolis, kerangka logis, konsistensi logis, kausalitas, pemodelan matematika, penyusunan konsep, dan abstraksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan generik sains siswa SMA mendapatkan skor 53,43% dan masih rendah.
4. Penelitian yang dilakukan Moor dan Piergiovanni yang berjudul *Experiments in the Classroom: Examples of Inductive Learning with Classroom-Friendly Laboratory Kits* tahun 2003. Menyimpulkan bahwa pengalaman laboratorium dan ruang kelas membantu mengurangi hambatan dan memfasilitasi pembelajaran induktif. Struktur pembelajaran berdasarkan pengalaman siklus dan keragaman pendekatan pengajaran yang diperlukan untuk mencapai gaya belajar yang beragam. Selain itu, latihan di ruang kelas membantu mengatur pengalaman aktif yang memberi siswa lebih banyak mengendalikan pengalaman belajar mereka.
5. penelitian yang dilakukan Baxter yang berjudul *a Model of Inductive Bias Learning* tahun 2000. Menyatakan bahwa asumsi utama dari model adalah

bahwa pembelajaran tertanam dalam lingkungan tugas belajar. Dalam lingkungan, pelajar dapat mengambil sampel dari beberapa tugas, dan mencari ruang hipotesis yang berisi solusi yang baik untuk banyak masalah di lingkungan. Di bawah batasan tertentu pada himpunan semua ruang hipotesis yang tersedia untuk pelajar, kami menunjukkan bahwa ruang hipotesis yang berkerja baik secara memadai sejumlah besar tugas pelatihan maupun berkerja ketika mempelajari tugas-tugas baru di lingkungan yang sama. Batas umum yang menunjukkan bahwa belajar banyak tugas dalam suatu lingkungan tugas terkait berpotensi memberikan generalisasi yang jauh lebih baik dari pada belajar tunggal tugas.

6. Penelitian yang dilakukan Anwar yang berjudul *the Effect of Active-Cooperative Learning on Science Generic Skills of Students in Chemical Kinetics Course for Prospective Teachers* tahun 2014. Menyimpulkan bahwa efek pembelajaran aktif-kooperatif signifikan pada keterampilan generik sains siswa. Pengambilan sampel penelitian adalah mahasiswa jurusan kimia yang mengikuti kursus kinetika kimiawi genap semester 2011 di Universitas Negeri Makassar Indonesia.
7. Penelitian yang dilakukan Prince dan Felder yang berjudul *Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases* tahun 2006. Menyimpulkan bahwa pendekatan pengajaran alternatif lebih bersifat induktif. Topik adalah diperkenalkan dengan menyajikan pengamatan khusus, studi kasus atau masalah, dan teori diajarkan atau para siswa mencari dengan dibantu untuk menemukan agar pengetahuannya



lebih mapan. studi ini mengulas beberapa metode pengajaran induktif yang paling umum digunakan, termasuk pembelajaran inkuiri, pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek, pengajaran berbasis kasus, pembelajaran penemuan, dan pengajaran *just-in-time*.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang terdahulu adalah model pembelajaran induktif ditambah dengan metode eksperimen dan tujuannya tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep dan generik fisika saja, tetapi hasil belajar yang sesuai dengan kurikulum 2013 yaitu aspek kognitif, afektif dan psikomotorik pada materi cahaya dan alat optik.

### **C. Kerangka Konseptual**

Kurikulum 2013 menuntut siswa agar terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan dapat mengembangkan kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuannya. Mata pelajaran fisika memiliki potensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa termasuk juga dalam keterampilan generik fisika. Dalam materi pelajarannya mengharuskan siswa untuk melakukan penyelidikan, penemuan, dan percobaan agar dapat menumbuhkan sikap, keterampilan dan pengetahuan siswa. Kenyataannya, pembelajaran fisika masih berorientasi pada ulangan atau ujian, yang melihat dari aspek kognitif siswa. Padahal dalam kurikulum 2013 terdapat tiga aspek kompetensi yang ditingkatkan keseimbangannya yaitu aspek afektif, aspek psikomotorik, dan aspek kognitif dalam kompetensi siswa.

Model pembelajaran merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran. Maka dari itu, pemilihan model

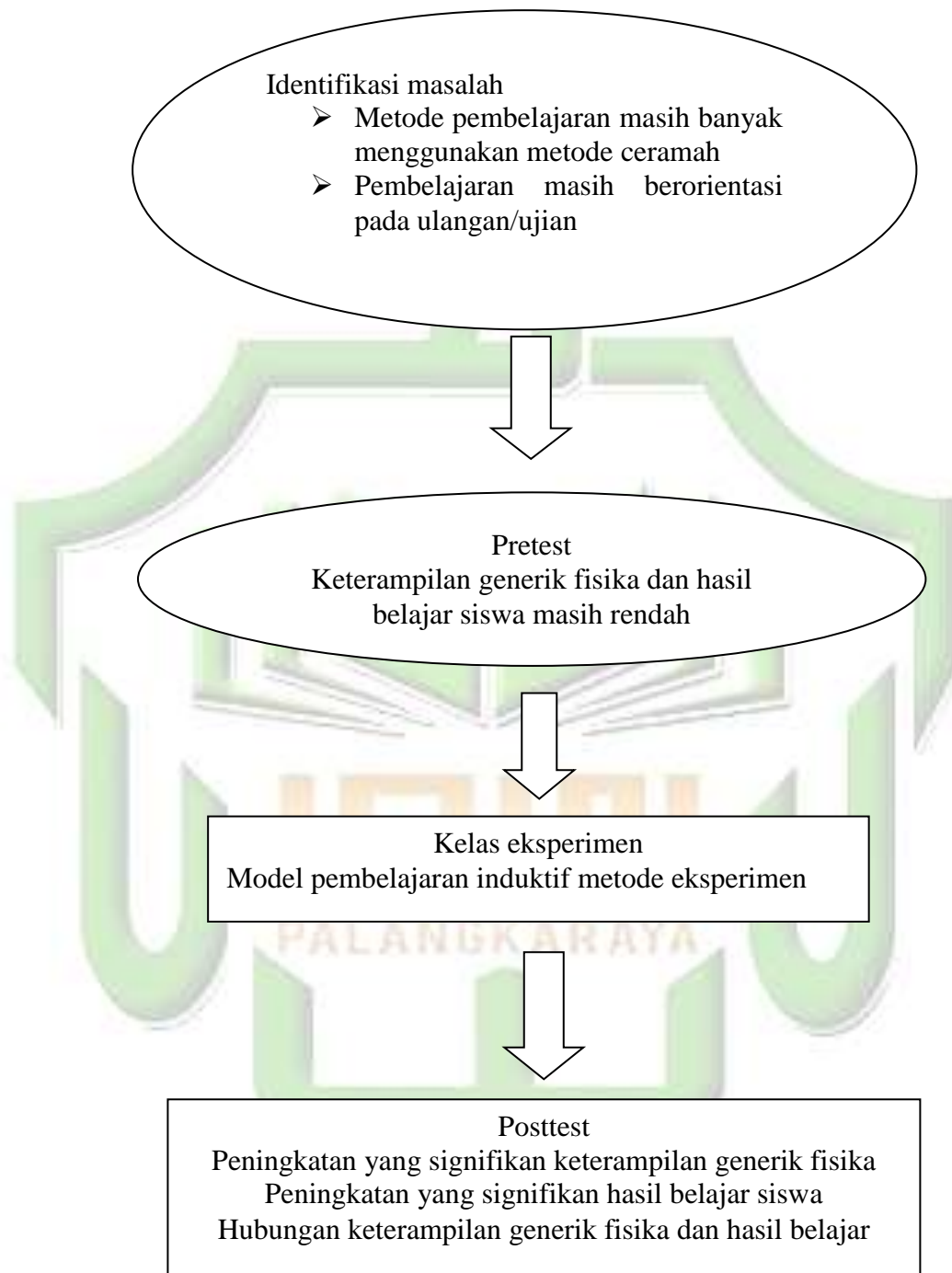


pembelajaran yang tepat dan sesuai dirasakan sangat penting agar proses dan tujuan pembelajaran yang direncanakan dapat tercapai. Model pembelajaran induktif dengan metode eksperimen walaupun terpusat pada guru tetapi siswa juga harus terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu model pembelajaran induktif metode eksperimen menekankan keterampilan yang dimiliki siswa khususnya keterampilan generik fisika.

Beralih pada pembahasan keterampilan generik fisika dengan menerapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen akan ditemukan hasil belajar siswa melalui tes keterampilan generik fisika, aktivitas siswa serta pengelolaan pembelajaran yang dilakukan guru. Dengan adanya hal-hal di atas lebih mudah dalam memperkuat hasil analisis peningkatan keterampilan generik fisika dan hasil belajar siswa.



Berdasarkan penjabaran permasalahan serta landasan teori di atas dapat dijabarkan jalan skema berikut.



#### **D. Hipotesis Penelitian**

1.  $H_a$  = ada peningkatan yang signifikan keterampilan generik sains setelah diajarkan model pembelajaran induktif metode eksperimen.

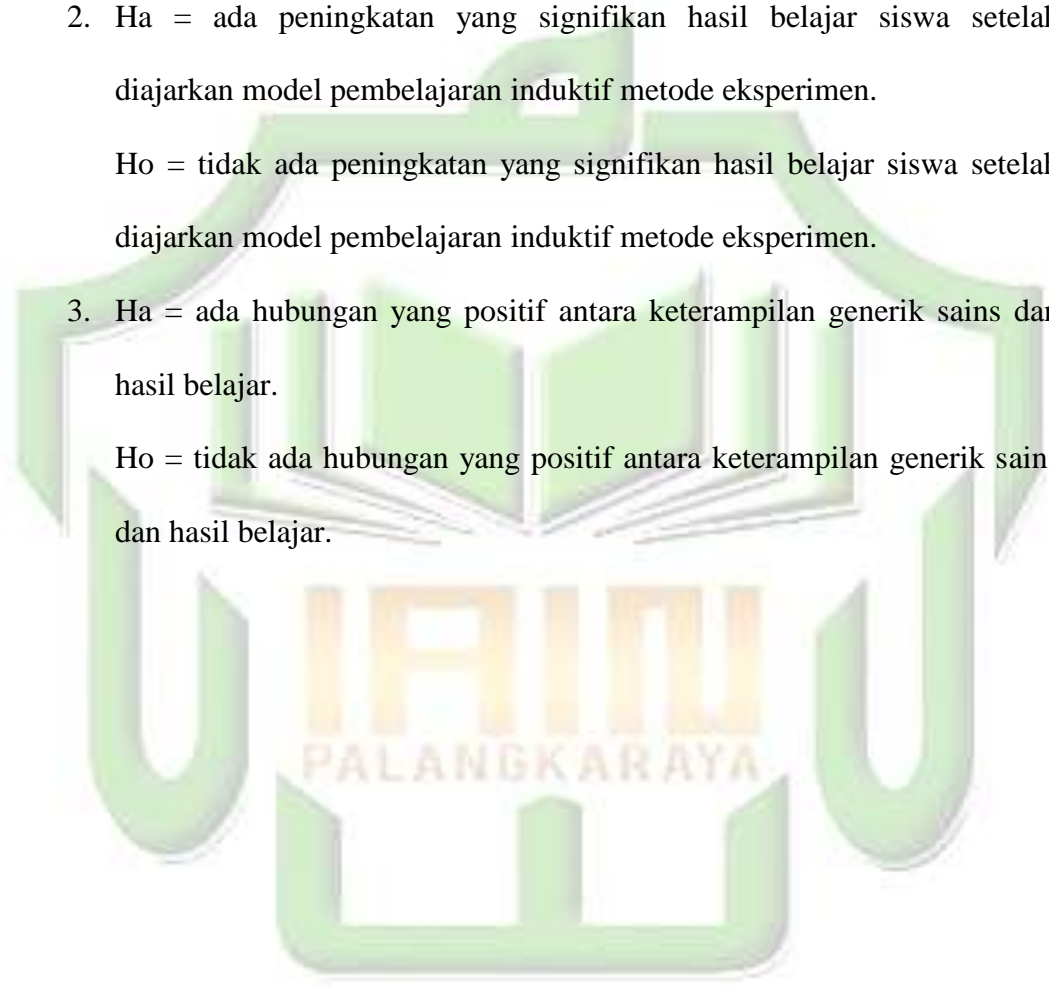
$H_o$  = tidak ada peningkatan yang signifikan keterampilan generik sains setelah diajarkan model pembelajaran induktif metode eksperimen.

2.  $H_a$  = ada peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa setelah diajarkan model pembelajaran induktif metode eksperimen.

$H_o$  = tidak ada peningkatan yang signifikan hasil belajar siswa setelah diajarkan model pembelajaran induktif metode eksperimen.

3.  $H_a$  = ada hubungan yang positif antara keterampilan generik sains dan hasil belajar.

$H_o$  = tidak ada hubungan yang positif antara keterampilan generik sains dan hasil belajar.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Pendekatan dan Metode Penelitian**

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dan kuantitatif, yang tidak hanya menjelaskan secara deskriptif tetapi juga dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Demikian juga pemahaman akan kesimpulan penelitian akan lebih baik apabila juga disertai dengan tabel, grafik, bagan, gambar atau tampilan lain (Arikunto, 2006: 12). Penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu. Pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiono, 2007: 14). Kesimpulan dalam penelitian disertai tabel, grafik, bagan, gambar, atau tampilan lainnya.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai status pada gejala yang ada, yaitu menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan (Arikunto, 2003: 309). Penelitian ini berusaha menjawab permasalahan yang diajukan penulis, yaitu tentang bagaimana peningkatan terhadap keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa kelas VIII SMPN 2 Kota Palangka Raya setelah menerapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik. Model dari penelitian ini menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen penelitian

yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design*. Penelitian ini dilakukan pada satu kelas eksperimen.

## B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di SMPN 2 Kota Palangka Raya pada kelas VIII, tahun pelajaran 2018/2019 Semester genap selama 2 bulan yaitu pada bulan Maret 2019 sampai dengan bulan Mei 2019.

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

### 1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan (*Universum*) dari objek penelitian yang dapat berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan udara, gejala, nilai, peristiwa, sikap hidup dan sebagainya, sehingga objek-objek ini dapat menjadi sumber data penelitian (Bungin, 2006: 99). Sebaran populasi dalam penelitian ini adalah kelas VIII SMPN 2 Kota Palangka Raya yang terdiri dari 10 kelas dengan jumlah siswa 302 orang yang disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 3-1 Jumlah Siswa Kelas VIII SMPN 2 Palangkaraya**

No	Nama kelas	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1	VIII 1	14 orang	18 orang	32 orang
2	VIII 2	10 orang	21 orang	31 orang
3	VIII 3	15 orang	15 orang	30 orang
4	VIII 4	14 orang	17 orang	31 orang
5	VIII 5	14 orang	16 orang	30 orang
6	VIII 6	20 orang	11 orang	31 orang
7	VIII 7	15 orang	15 orang	30 orang
8	VIII 8	12 oang	17 orang	29 orang
9	VIII 9	14 orang	16 orang	30 orang
10	VIII 10	14 orang	14 orang	28 orang
Jumlah		142 orang	160 orang	302 orang

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang ciri-ciri/keadaan tertentu yang akan diteliti (Martono, 2010: 74). Peneliti dalam mengambil sampel menggunakan teknik *sampling purposive*, yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2007: 300). Dalam penelitian ini, kelas yang dijadikan sampel adalah kelas SMPN 2 Kota Palangka Raya. Kelas sampel ini dipilih karena tingkat kemampuan rata-rata siswa yang sama dan atas pertimbangan guru mata pelajaran IPA di sekolah tersebut yang menyarankan untuk memilih kelas tersebut.

### D. Variabel Penelitian

Penelitian yang akan dilaksanakan, terdapat di dalamnya variabel bebas yang dapat diubah-ubah dan variabel terikat yaitu variabel dimana akibat perubahan itu diamati, tidak dimanipulasi oleh peneliti. Variabel terikat (*dependent variabel*) sangat bergantung dengan variabel bebas (*independent variabel*) (Arief, 2007: 338). Pada penelitian ini variabel bebas adalah penerapan model pembelajaran induktif metode eksperimen sedangkan variabel terikat adalah keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa.

Tes awal dan tes akhir digunakan perangkat tes yang sama (Sugiyono, 2007: 110). Tes awal (*pre test*) adalah tes yang digunakan untuk mengukur seberapa jauh siswa telah memiliki kemampuan mengenai hal-hal yang akan dipelajari. Sedangkan untuk tes akhir (*post test*) adalah tes yang digunakan untuk mengukur apakah siswa telah mengatasi kompetensi

tertentu seperti yang dirumuskan dalam indikator hasil belajar (Sanjaya, 2008: 236). Secara sederhana bentuk desain ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 3-2 Bentuk Desain Penelitian**

<b>O<sub>1</sub></b> Test Awal	<b>X</b>	<b>O<sub>2</sub></b> Test Akhir
-----------------------------------	----------	------------------------------------

(Sumber Sugiyono, 2007)

Dimana:

O<sub>1</sub> = nilai test awal (sebelum diberikan penerapan model pembejaran)

O<sub>2</sub> = nilai test akhir (setelah diberikan penerapan model pembelajaran)

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan observasi, lembar pengamatan, tes hasil belajar dan tes keterampilan generik sains yakni sebagai berikut:

##### **1. Observasi**

Observasi adalah cara menghimpun bahan-bahan atau keterangan (data) yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan (Sudijono, 2005: 92). Observasi dilakukan saat awal penelitian guna meminta izin di sekolah yang dituju serta melihat kondisi dan keadaan disekolah yang nantinya akan dijadikan tempat penelitian.

##### **2. Tes**

Tes adalah instrument pengumpulan data yang terdiri dari serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang



dimiliki oleh individu atau kelompok (Riduwan, 2005: 58). Adapun tes dalam penelitian ini meliputi instrument tes keterampilan generik fisika, instrument tes hasil belajar kognitif siswa. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk ganda dan uraian.

### 1. Instrumen Lembar Pengamatan Aktivitas Guru dan Siswa

Aktivitas guru dan siswa diukur dengan cara diamati oleh beberapa pengamat yang telah dijelaskan cara mengisi lembar pengamatan lengkap dengan rubrik penilaian. Lembar pengamatan guru dan siswa sebelum digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh ahli agar hasil yang diperoleh dapat dipercaya atau valid.

#### LEMBAR PENGAMATAN AKTIVITAS GURU DALAM PEMBELAJARAN INDUKTIF METODE EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMPN 2 - KotaPalangka Raya  
 Nama Guru : .....  
 Sub Pokok Bahasan : .....  
 Tanggal : .....  
 Pertemuan Ke : .....  
 Waktu : .....

#### **Petunjuk:**

Daftar aktivitas pembelajaran berikut ini berdasarkan pembelajaran induktif metode eksperimen yang dilakukan Guru di kelas. Lakukan penilaian dengan menuliskan tanda ( √ ) pada kolom yang tersedia.

NO	ASPEK YANG DINILAI	Terlaksana		Skor			
		Ya	Tidak	4	3	2	1
I.	<b>Kegiatan Pendahuluan</b>						
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka.						
	2. Guru meminta salah satu Siswa memimpin do'a						
	3. Guru mengecek kehadiran Siswa.						
II.	<b>Kegiatan Inti</b>						

	<b>Tahap I : Pembentukan Konsep</b>						
	1. Fase 1 : Guru bertanya kepada Siswa untuk mengetahui pengetahuan dasar Siswa						
	2. Fase 2 : Guru membagi Siswa dalam 6 kelompok						
	3. Fase 2 : Guru membimbing Siswa memilah pertanyaan permasalahan.						
	4. Fase 3 : Guru memerintahkan Siswa member nama dan symbol dari pertanyaan dan permasalahan.						
	<b>Tahap II : Interpretasi Data</b>						
	5. Fase 1 : Guru membimbing Siswa mengidentifikasi hubungan antar variabel.						
	6. Fase 2 : Guru membantu Siswa menjelaskan hubungan antar variabel.						
	7. Fase 3 : Guru membimbing Siswa membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari.						
	<b>Tahap III : Aplikasi Prinsip Metode Eksperimen</b>						
	8. Fase 1 : Guru membagi LKS dan menyiapkan alat praktikum.						
	9. Fase 1 : Guru membimbing Siswa membuat hipotesis						
	10. Fase 2 : Guru membimbing Siswa menjelaskan hipotesis.						
	11. Fase 3 : Guru membimbing Siswa melakukan praktikum.						
	12. Fase 3 : Guru memerintahkan Siswa maelaporkan hasil praktikumnya.						
<b>III.</b>	<b>Kegiatan Penutup</b>						
	1. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan hamdalah.						

	2. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam penutup.						
--	---	--	--	--	--	--	--

(Sumber: Pengembangan dari Trianto, Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif, 2009 dengan sedikit pengubahan oleh penulis)

Keterangan:

4. Sangat Baik

3. Baik

2. Kurang baik

1. Tidak baik

Catatan.....

.....

.....

Pengamat,

(.....)

## 2. Instrumen Tes Keterampilan Generik Fisika

Hasil belajar keterampilan generik sains ini berupa soal *pretest* dan soal *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini masing-masing terdiri dari 10 item soal objektif, yang mencakup keterampilan generik sains berdasarkan aspek pengamatan tak langsung, pengamatan langsung, bahasa simbolik, pemodelan matematika, dan membangun konsep. Penskoran soal objektif yaitu jika jawaban benar akan diberi skor sesuai dengan tingkat kesukaran soal. Sebelum *pretest* dilakukan, soal *pretest* harus diuji validitas dan reabilitasnya. Kisi-kisi hasil belajar keterampilan generik sains dapat dilihat pada Tabel.

**Tabel 3-3 Kisi-Kisi Instrument Keterampilan Generik Fisika**

No	Aspek keterampilan generik siswa	Indikator	No soal
1	Pengamatan langsung	Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam	3, 7

		mengamati sifat-sifat bayangan dan pembiasan cahaya	
2	Pengamatan tidak langsung	Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati sinar datang dan sinar pantul pada cermin datar	1
3	Hukum sebab akibat	Menyatakan hubungan antar variabel jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada cermin lengkung	2
		Memperkirakan penyebab sifat bayangan berbeda dengan benda pada cermin cembung	4
4	Membangun konsep	Memahami konsep-konsep yang ada lensa cembung dan lensa cekung	6, 10
5	Pemodelan matematis	Mengungkapkan fenomena dalam bentuk sketsa gambar bayangan, dan sifat bayangan cermin datar	9
		Mengungkapkan fenomena dalam bentuk rumusan lensa cembung dan lensa cekung	8
6	Bahasa simbolik	Memahami simbol, lambang, dan istilah yang ada pada cermin lengkung.	5

### 3. Instrument Tes Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar berdasarkan kurikulum 2013 harus meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

#### a. Hasil belajar kognitif

Hasil belajar kognitif adalah perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi. Proses belajar yang melibatkan kognisi meliputi kegiatan sejak dari penerimaan stimulus eksternal oleh sensori, penyimpanan dan pengolahan dalam otak menjadi informasi hingga pemanggilan kembali informasi ketika diperlukan untuk

menyelesaikan masalah. Oleh karena itu belajar melibatkan otak maka perubahan perubahan perilaku akibatnya juga terjadi dalam otak berupa kemampuan tertentu oleh otak untuk menyelesaikan masalah . Aspek kognitif adalah aspek yang berkaitan dengan kemampuan berpikir. Menurut teori yang dikemukakan oleh Benyamin S. Bloom dkk, aspek kognitif ini terdiri dari enam jenjang atau tingkat yang disusun seperti anak tangga, dalam arti bahwa jenjang pertama merupakan tingkat berpikir terendah. Sebelum pretest dilakukan, soal pretest harus diuji validitas dan reabilitasnya. Kisi-kisi hasil belajar dapat dilihat pada Tabel.

**Tabel 3-4 Kisi-Kisi Hasil Belajar Kognitif**

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Aspek Kognitif	No Soal
1	Menjelaskan sifat-sifat yang ada pada cahaya	C <sub>1</sub>	1, 2
2	Menentukan sinar datang dan sinar pantul	C <sub>2</sub>	6
3	Menghitung besar sudut pantul dari suatu sinar datang	C <sub>3</sub>	7
4	Mencari kecepatan cahaya pada indeks bias benda yang berbeda	C <sub>3</sub>	14
5	Menjelaskan sifat-sifat cermin datar	C <sub>1</sub>	5, 16
6	Menentukan jumlah bayangan yang dibentuk 2 cermin datar bersudut	C <sub>3</sub>	3, 4
7	Menentukan sinar-sinar utama pada cermin lekung	C <sub>3</sub>	17,18
8	Menganalisis keterkaitan antara titik fokus, jarak benda, dan jarak bayangan pada cermin lekung	C <sub>4</sub>	10, 11, 20
9	Menentukan letak bayangan pada lensa lengkung	C <sub>3</sub>	8, 12
10	Menganalisis keterkaitan antara titik fokus, jarak benda, dan jarak bayangan benda pada lensa cembung serta kekuatan lensa cembung	C <sub>4</sub>	9, 15
11	Menganalisis keterkaitan antara titik fokus, jarak benda, dan jarak bayangan benda pada lensa cekung serta kekuatan lensa cekung	C <sub>4</sub>	13, 19

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi ditunjukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian yang meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, dan data yang relevan dengan penelitian seperti laporan hasil tugas, serta jawaban-jawaban dari siswa (Arikunto, 2006: 77).

### F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam rangka merumuskan kesimpulan. Teknis analisis data dapat di jelaskan sebagai berikut :

#### 1. Analisis Data

##### a. Teknik Pengskoran Aktivitas Guru dan Siswa

Untuk mendukung data hasil belajar siswa perlu adanya aktivitas guru atau pengelolaan pembelajaran. Analisis data aktivitas guru menggunakan statistik deskriptif rata-rata yakni berdasarkan nilai yang diberikan oleh pengamat pada lembar pengamatan, (Arikunto, 2008: 264) penskoran aktivitas guru menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

$\bar{X}$  = Rerata nilai

$\sum x$  = Jumlah skor keseluruhan

$N$  = Jumlah kategori yang ada

**Tabel 3-5 Rentang Skor Aktivitas Guru**

Skor	Kategori
$3,50 \leq \bar{X} 4,00$	Baik
$2,50 \leq \bar{X} 3,49$	Cukup Baik
$1,50 \leq \bar{X} 2,49$	Kurang Baik
$1,00 \leq \bar{X} 1,49$	Tidak Baik

Penskoran aktivitas siswa pada pembelajaran Fisika dengan model pembelajaran berbasis masalah menggunakan rumus:

$$Na = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

Na = nilai akhir

A = jumlah skor yang diperoleh pengamat

B = jumlah skor maksimal.

**Tabel 3-6 Kriteria Tingkat Aktivitas**

Nilai	Kategori
$\leq 54\%$	Kurang Sekali
55% - 59%	Kurang
60% - 75%	Cukup Baik
76% - 85%	Baik
86% - 100%	Sangat Baik

#### **b. Teknik penskoran keterampilan generik siswa**

Pada penskoran hasil tes keterampilan generik siswa dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal tiap butir}} \times \text{bobot soal}$$



Nilai akhirnya adalah penjumlahan semua nilai yang diperoleh dari semua soal (Arifin, 2011: 128). Analisis keterampilan generik siswa disajikan secara terperinci masing-masing indikator untuk melihat yang jelas tiap indikator. Skor tiap indikator diperoleh dari hasil penilaian jawaban setiap siswa pada tes keterampilan generik siswa yang berbentuk essay.

**c. Teknik penskoran hasil belajar siswa**

Hasil belajar yang diukur pada penelitian ini sesuai dengan taksonomi bloom. Aspek penilaian kognitif siswa dengan hasil tes teknik penskoran hasil tes belajar kognitif siswa dalam bentuk soal pilihan ganda menggunakan :

$$\text{skor tiap soal} = \frac{100}{\text{jumlah soal}}$$

**2. Uji Persyaratan Analisis**

Teknik analisis data yang dipakai adalah dengan menggunakan statistik uji-t. Perhitungan analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer program *SPSS 16.0 for windows* agar data yang diperoleh dapat dianalisis dengan analisis uji-t, maka sebaran data idealnya harus normal dan homogen. Namun jika terdapat data yang tidak normal atau tidak homogen, maka dapat dianalisis dengan analisis Uji-t nonparametrik.

**a. Uji Normalitas**

Uji normalitas data adalah bentuk pengujian tentang kenormalan distribusi data. Tujuan dari uji ini adalah untuk

mengetahui apakah data yang diambil merupakan data berdistribusi normal atau bukan (Dinata dan Abdurrahman, 2012: 177).

Adapun hipotesis dari uji normalitas adalah:

$H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Untuk menguji normalitas menggunakan rumus *Lilliefors* (*Kolmogorov-Smirnov*).

Adapun rumusnya adalah:

$$D = |F_n(z) - \phi(z)|$$

Keterangan:

$D$  = Jarak vertikal maksimum

$F_n(z)$  = fungsi distribusi empiris

$\phi(z)$  = fungsi distribusi kumulatif (Uyanto, 2006: 48)

Penelitian ini uji normalitasnya menggunakan program SPSS versi 20.0 *for windows*. Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak  $H_0$  berdasarkan *P-value* (*Sig*) adalah sebagai berikut:

Jika  $P\text{-value}(Sig) < \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak

Jika  $P\text{-value}(Sig) \geq \alpha$ , maka  $H_0$  tidak dapat ditolak. (Uyanto, 2006: 36)

$\alpha$  (taraf signifikansi) = 0,05

#### b. Uji Linearitas

Pernyataan dari uji linearitas adalah untuk menguji, model linier yang diambil sudah betul-betul sesuai dengan keadaan atau tidak. Jika hasil pengujian non linier tidak cocok, maka harus mengambil model non linier (Arifin, 2012 h.269). Rumus uji linearitas adalah sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{RJK_{TC}}{RJK_E}$$

Keterangan :

$RJK_{TC}$  = jumlah kuadrat tuna cocok

$RJK_E$  = jumlah kuadrat eror

Menentukan keputusan pengujian

Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  artinya data berpola linier

Jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  artinya data berpola tidak linier

### 3. Uji Hipotesis Penelitian

#### a. Analisis Aktivitas Guru dan Siswa

Penskoran aktivitas guru dan siswa pada pembelajaran Fisika dengan model pembelajaran berbasis masalah menggunakan rumus:

$$Na = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

Na = nilai akhir

A = jumlah skor yang diperoleh pengamat

B = jumlah skor maksimal.

**Tabel 3-7 Kriteria Tingkat Aktivitas**

Nilai	Kategori
$\leq 54\%$	Kurang Sekali
55% - 59%	Kurang
60% - 75%	Cukup Baik
76% - 85%	Baik
86% - 100%	Sangat Baik

## **b. Analisis peningkatan hasil belajar siswa dan keterampilan generik siswa**

Hipotesis adalah dugaan sementara yang harus diuji kebenarannya. Uji hipotesis digunakan mengetahui ada tidaknya perbedaan keterampilan generik fisika dan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen.

Uji analisis untuk keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa menggunakan hasil *pretest*, *posttest*, *gain* dan *n-gain* : 1) *pretest* merupakan bentuk pertanyaan yang diberikan sebelum pembelajaran/materi disampaikan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui gambaran tentang kemampuan yang dicapai sebelum pembelajaran dimulai. 2) *posttest* merupakan bentuk pertanyaan yang diberikan setelah pembelajaran/materi telah disampaikan. Manfaat diadakannya *posttest* adalah untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan yang dicapai setelah berakhirnya penyampaian pembelajaran. 3) analisis *gain* dan *n-gain* (sundaya, 2004: 151) menyatakan *gain* adalah selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*. Untuk menunjukkan kualitas peningkatan keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa digunakan rumus rata-rata *n-gain*. *Gain ternormalisasi* digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Untuk mengetahui *n-gain* digunakan rumus sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{X_{posttest} - X_{pretest}}{X_{max} - X_{pretest}}$$

Keterangan:

*N-gain* = *gain skor ternormalisasi*

$$\begin{aligned}
 X_{posttest} &= \text{skor pretest (tes awal)} \\
 X_{pretest} &= \text{skor posttest (tes akhir)} \\
 X_{max} &= \text{skor maksimum}
 \end{aligned}$$

Uji *paired* sampel t-test adalah ini di mana sampel yang satu dengan yang lain berhubungan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji perbedaan rata-rata antara sampel-sampel yang berpasangan (Andi, 2017: 117). Analisis ini berguna untuk melakukan pengujian terhadap dua sampel yang berhubungan/berkorelasi atau dua sampel yang berpasangan (*pretest* dan *post test*). Jika data *pretest* dan *post test* berdistribusi normal dan homogen maka uji *paired* sampel *T-test for windows* 18.0 atau disebut pula dengan uji T dapat dilakukan dengan menggunakan prosedur uji selisih rata-rata.

Hipotesis yang di ajukan yaitu :

- $H_0$  : nilai rata-rata *pretest*  $\geq$  nilai rata-rata *posttest*
- $H_a$  : nilai rata-rata *pretest*  $<$  nilai rata-rata *posttest*

Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai  $\alpha = 0,05$ ,  $H_0$  di tolak jika  $\text{Sig.} < \alpha$  (lebih kecil dari nilai alpha/tafak signififikasi uji 0,05 maka  $H_a$  diterima) dan  $H_0$  di tolak.

**c. Analisis terdapat tidaknya hubungan keterampilan generik sains dengan hasil belajar siswa**

Analisis terdapat tidaknya hubungan yang signifikan antara keterampilan generik siswa dengan hasil belajar kognitif siswa menggunakan rumus korelasi *product moment* sebelum dilakukan uji hipotesis maka perlu di lakukan uji prasyarat analisis yaitu dengan uji normalitas dan uji homogenitas.

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$R_{xy}$  : Koefesien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

$X$  : Skor item tiap butir soal

$Y$  : Skor total

$N$  : Jumlah siswa

**Tabel. 3-8 Makna Koefesien Korelasi *Product Moment***

Angka korelasi	Makna
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Korelasi rendah
0,41 – 0,60	Korelasi cukup
0,61 – 0,80	Korelasi tinggi
0,81 – 1,00	Korelasi sangat tinggi

Sumber : sugiyono, 2009, h.184

## G. Teknik Keabsahan Data

Data yang diperoleh dikatakan absah apabila alat pengumpul data benar-benar valid dan dapat diandalkan dalam mengungkapkan data penelitian. Instrument yang sudah di uji coba ditentukan kualitasnya dari segi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

### 1. Validitas

Validitas adalah tingkat sesuatu instrumen/tes mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arikuto, 2003: 219). Akan tetapi validitas dapat didefinisikan dengan berbagai cara, yaitu :

#### a. Validitas Ahli

Sebelum melakukan penelitian, instrument penelitian yang telah dibuat diperiksa oleh validator guna dianalisis secara deskriptif dengan menelaah hasil penilaian terhadap perangkat pembelajaran dan soal

yang akan di test akan dijadikan sebagai bahan masukan untuk perbaikan. Adapun perangkat pembelajaran meliputi RPP, LKS, soal tes keterampilan generik sains, soal test hasil belajar, lembar pengamatan aktivitas guru dan siswa.

b. Validitas Butir Soal

Menentukan koefisien validitas butir soal essay menggunakan rumus *Pearson Product Moment*, sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X) \cdot (\Sigma Y)}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \cdot \{n \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

dimana:

$r_{hitung}$  = koefisien korelasi product moment

$\Sigma X$  = jumlah skor item

$\Sigma Y$  = jumlah skor total (seluruh item)

$S_t$  = standar deviasi skor total

$n$  = jumlah responden

Selanjutnya dihitung dengan uji-t dengan rumus :

$$t_{hitung} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

dimana :

$t_{hitung}$  = nilai  $t_{hitung}$

$r$  = koefisien korelasi hasil  $r_{hitung}$

$n$  = jumlah responden

Menentukan koefisien validitas butir soal pilihan ganda menggunakan rumus *korelasi point biserial* , sebagai berikut:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{Sd_t} \frac{\sqrt{p}}{q}$$

Keterangan



- $R_{pbis}$  = koefisien korelasi point biserial  
 $M_p$  = skor rata-rata hitung untuk butir yang dijawab betul  
 $M_t$  = skor rata-rata dari skor total  
 $Sd_t$  = standar deviasi skor total  
 $p$  = proporsi siswa yang menjawab betul pada butir yang diuji validitasnya  
 $q$  = proporsi siswa yang menjawab salah pada butir yang diuji validitasnya

Distribusi (Tabel t ) untuk  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan

( $dk = n - 2$ )

Kaidah keputusan : jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  berarti valid

$t_{hitung} < t_{tabel}$  berarti tidak valid

Harga validitas butir soal yang digunakan sebagai instrumen penelitian adalah butir-butir soal yang mempunyai harga validitas minimum 0,300 karena dipandang sebagai soal yang baik. Untuk butir-butir soal yang mempunyai harga validitas dibawah 0,300 tidak digunakan sebagai instrumen penelitian (Supranata, 2004: 64).

**Tabel 3-9 Hasil Validitas Soal Tes Keterampilan Generik Sains**

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Valid	3, 4, 5, 6, 8, 9	6
2	Tidak Valid	1, 2, 7, 10	4

Hasil analisis validasi 10 butir soal tes keterampilan generik sains dengan bantuan *Microsoft Excel* didapatkan 6 soal dinyatakan valid dan 4 butir soal dinyatakan tidak valid.

**Tabel 3-10 Hasil Validitas Soal Hasil Belajar**

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Valid	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19	16

2	Tidak Valid	4, 8, 13, 20	4
---	-------------	--------------	---

Hasil analisis validasi 20 butir soal tes hasil belajar siswa dengan bantuan *Microsoft Excel* didapatkan 16 soal dinyatakan valid dan 4 butir soal dinyatakan tidak valid.

## 2. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2006: 178).

Untuk mencari reliabilitas per item soal essay, rumus yang digunakan adalah *Spearman Brown* yang sebelumnya melalui *Split Half Method* (Metode Belah Dua):

$$r_{11} = \frac{2.r_b}{1+r_b}$$

dimana :  $r_{11}$  = Nilai reliabilitas internal item

$r_b$  = Korelasi product moment antara belahan (ganjil-genap)

Keputusan dengan membandingkan  $r_{11}$  dengan  $r_{tabel}$

Kaidah keputusan : jika  $r_{11} > r_{tabel}$  berarti reliabel

$r_{11} < r_{tabel}$  berarti tidak reliabel (Riduwan, 2004: 113)

Untuk mencari reliabilitas per item soal pilihan ganda, rumus yang digunakan adalah KR-20

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2}\right)$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan

$p$  = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

$q$  = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah

$\Sigma pq$  = jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$

$N$  = banyak item

$S^2$  = standar deviasi dari tes

**Tabel 3-11 Kategori Reliabilitas**

Reliabilitas	Kriteria
0,800 - 1,00	sangat tinggi
0,600 - 0,799	Tinggi
0,400 - 0,599	Cukup
0,200 - 0,399	Rendah
0,00 - 0,1,99	sangat rendah

Mengetahui reliable atau tidaknya butir soal, hasil perhitungan dilihat nilai  $r_{11}$  yang dibandingkan dengan harga  $r_{\text{tabel}}$  dengan taraf signifikan 5% bila harga  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$  maka item soal tersebut dikatakan valid. Sebaliknya bila  $r_{11} < r_{\text{tabel}}$  maka item soal tersebut dikatakan tidak valid.

**Tabel 3-12 Hasil Reabilitas Soal Keterampilan Generik Sains**

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Reliabil	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	9
2	Tidak Reliabil	10	1

Hasil analisis reabilitas 10 Butir soal keterampilan generik sains dengan *Microsoft Excel* di dapatka butir soal yang dinyatakan reliabil 9 soal dan 1 soal dinyatakan tidak reliabil. Soal yang digunakan dalam penelitian mewakili tujuan pembelajaran dan indikator.

### 3. Tingkat kesukaran

Taraf Kesukaran tes adalah kemampuan tes tersebut dalam menjangkau banyaknya subjek peserta tes dapat mengerjakan dengan betul (Arikunto, 2003: 203)

Rumus yang digunakan adalah:

$$TK = \frac{\text{mean}}{\text{skor maks}}$$

Keterangan:

TK = Taraf kesukaran

Mean = rata-rata skor yang diperoleh siswa

Skor maks = skor yang ada pada pedoman penskoran

**Tabel 3-13 Kategori Tingkat Kesukaran**

Nilai p	Kategori
$p < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang
$p > 0,7$	Mudah

#### 4. Daya pembeda soal

Daya beda butir soal merupakan ukuran sejauh mana butir soal mampu membedakan antara kelompok yang pandai dengan kelompok yang kurang pandai (Arikunto, 2003: 231)

Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda setiap butir soal adalah :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

D = daya pembeda butir soal

$B_A$  = banyaknya kelompok atas yang menjawab betul

$J_A$  = banyaknya subjek kelompok atas

$B_B$  = banyaknya kelompok bawah yang menjawab betul

$J_B$  = banyaknya subjek kelompok bawah

**Tabel 3-14 klasifikasi daya pembeda**

Nilai DP	Kategori
----------	----------

$0,70 \leq D < 1,00$	Sangat baik
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,20 \leq D < 0,40$	Sedang/cukup
$0,00 \leq D < ,20$	Jelek
Bertanda negatif	Sangat jelek



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data Awal Penelitian

Pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada satu kelas eksperimen. Hasil penelitian tersebut meliputi: (1) Aktivitas guru dan siswa menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen. (2) Keterampilan generik sains dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada pembelajaran IPA pokok bahasan cahaya dan alat optik; (3) Hasil belajar kognitif siswa dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada pelajaran IPA pokok bahasan cahaya dan alat optik; (4) Hubungan keterampilan generik sains terhadap hasil belajar siswa.

Penelitian ini menggunakan 1 kelompok sampel yaitu kelas VIII 5 kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen. Siswa pada kelas VIII 5 berjumlah 31 orang namun 1 orang tidak dapat dijadikan sampel. Pelaksanaan pengambilan data dilakukan sebanyak lima kali pertemuan yaitu satu kali diisi dengan melakukan *pretest*, tiga kali pertemuan diisi dengan pembelajaran dan satu kali pertemuan diisi dengan melakukan *posttest*. Alokasi waktu dalam satu kali pertemuan 2 x 40 menit.

Pertemuan pertama pada senin tanggal 15 April 2019 diisi dengan *pretest* keterampilan generik sains dan hasil belajar awal jam 07.40 sampai 09.00 wib. Pertemuan kedua hari kamis 18 April 2019 pukul 07.00 sampai 08.20 melakukan kegiatan pembelajaran pada RPP 1 dan sekaligus pengambilan data hasil belajar,

aktivitas guru dan siswa. Pada hari senin 22 April 2019 pukul 07.40 sampai 09.00 pertemuan ketiga melakukan kegiatan pembelajaran pada RPP 2 sekaligus pengambilan data hasil belajar, dan aktivitas guru dan siswa. Pertemuan keempat senin tanggal 29 April 2019 jam 07.40 sampai 09.00 melakukan kegiatan pembelajaran pada RPP 3 sekaligus pengambilan data hasil belajar, aktivitas guru dan siswa. Pada Kamis 2 Mei 2019 pukul 07.00 sampai 08.20 pertemuan terakhir diisi dengan melakukan *posttest* keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa.

## **B. Hasil Penelitian**

### **1. Hasil Aktivitas Guru dan Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen**

#### **a. Aktivitas Guru Menggunakan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen**

Hasil pengamatan aktivitas guru dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik dinilai dengan menggunakan instrument lembar pengamatan aktivitas guru. Lembar pengamatan guru telah dikonsultasikan dan divalidasi oleh dosen ahli sebelum dipakai untuk mengambil data penelitian. Pengamatan aktivitas guru dengan penerapan model pembelajaran induktif metode eksperimen dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung. Rekapitulasi nilai aktivitas guru dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-1 Rekapitulasi Nilai Aktivitas Guru Menggunakan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen**

No	Aspek Yang Diamati	Skor	Skor	Skor
		RPP I	RPP II	RPP III
I.	<b>Kegiatan Pendahuluan</b>			
	1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka.	4	4	4



	2. Guru meminta salah satu Siswa memimpin do'a	3	3	4
	3. Guru mengecek kehadiran Siswa.	3	4	4
II	<b>Kegiatan Inti</b>			
	<b>Tahap I : Pembentukan Konsep</b>			
	1. Fase 1 : Guru bertanya kepada Siswa untuk mengetahui pengetahuan dasar Siswa	3	3	3
	2. Fase 2 : Guru membagi Siswa dalam 6 kelompok	3	3	3
	3. Fase 2 : Guru membimbing Siswa memilah pertanyaan permasalahan.	2	3	3
	4. Fase 3 : Guru memerintahkan Siswa member nama dan symbol dari pertanyaan dan permasalahan.	3	3	3
	<b>Tahap II : Interpretasi Data</b>			
	5. Fase 1 : Guru membimbing Siswa mengidentifikasi hubungan antar variabel.	3	3	3
	6. Fase 2 : Guru membantu Siswa menjelaskan hubungan antar variabel.	2	3	3
	7. Fase 3 : Guru membimbing Siswa membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari.	3	3	4
	<b>Tahap III : Aplikasi Prinsip Metode Eksperimen</b>			
	8. Fase 1 : Guru membagi LKS dan menyiapkan alat praktikum.	4	4	4
	9. Fase 1 : Guru membimbing Siswa membuat hipotesis	3	3	3
	10. Fase 2 : Guru membimbing Siswa menjelaskan hipotesis.	3	3	3
	11. Fase 3 : Guru membimbing Siswa melakukan praktikum.	3	3	4
	12. Fase 3 : Guru memerintahkan Siswa melaporkan hasil praktikumnya.	3	3	3
II I.	<b>Kegiatan Penutup</b>			
	3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan hamdalah.	4	4	4
	4. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam penutup.	4	4	4
Jumlah		<b>53</b>	<b>56</b>	<b>60</b>
Rata-Rata		<b>3,12</b>	<b>3,29</b>	<b>3,52</b>
Kategori		<b>CUKU P BAIK</b>	<b>CUKU P BAIK</b>	<b>BAIK</b>

### b. Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen

Hasil pengamatan aktivitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik dinilai dengan menggunakan instrument lembar pengamatan aktivitas siswa. Lembar pengamatan siswa telah dikonsultasikan dan divalidasi oleh dosen ahli sebelum dipakai untuk mengambil data penelitian. Pengamatan aktivitas siswa dengan penerapan model pembelajaran induktif metode eksperimen dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung. Pengamatan siswa dilakukan oleh 3 orang pengamat. Pengamat memberikan tanda (√) pada lembar pengamatan sesuai dengan kriteria penilaian yang ditetapkan. Pengamatan aktivitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen dilakukan terhadap 6 kelompok yang terdiri dari 30 orang siswa. Rekapitulasi aktivitas siswa pada tiap pertemuan dengan penerapan model pembelajaran induktif metode eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-2 Rekapitulasi Nilai Aktivitas Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Induktif Metode Eksperimen**

No	Aktivitas Pembelajaran	%	%	%
	Aspek yang Dinilai	RPP I	RPP II	RPP III
<b>I</b>	<b>KEGIATAN PENDAHULUAN</b>			
	1. Siswa menjawab salam pembuka dari guru	60,5	60	60,75
	2. Salah satu siswa memimpin do'a seperti yang telah di instruksikan guru	70,25	70,75	75
	3. Siswa memberi tahu kehadirannya atas siswa lainnya	80,25	80	82,25
<b>II</b>	<b>KEGIATAN INTI</b>			
	<b>Tahap I Pembentukan Konsep</b>			
<b>Fase 1</b>	<b>Penyajian pertanyaan yang relevan dengan permasalahan</b>	75,25	72,25	76,5

	1. Siswa antusias memperhatikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan guru sesuai dengan pengetahuan mereka.			
<b>Fase 2</b>	<b>Mengelompokan</b> 1. Siswa Memisahkan Diri Masuk Ke Dalam Kelompoknya Masing-Masing	80,25	82,5	85,25
	2. Siswa Memilah dan Mengidentifikasi Pertanyaan Permasalahan Di Atas	71,5	74,75	75,5
<b>Fase 3</b>	<b>Memberi Nama</b> 1. Siswa memberi nama dan simbol dari pertanyaan dan permasalahan	70	73	75
<b>Tahap II Interpretasi Data</b>				
<b>Fase 1</b>	<b>Mengidentifikasi hubungan antar variabel</b> 1. Siswa mengidentifikasi hubungan antar variabel	72	76	76
<b>Fase 2</b>	<b>Menjelaskan hubungan antar variabel</b> 1. Siswa menjelaskan hubungan antar variabel yang dibimbing oleh guru	68,25	78	78
<b>Fase 3</b>	<b>Menyimpulkan</b> 1. Siswa membuat kesimpulan mengenai poin-poin penting yang telah dipelajari	76	72	76
<b>Tahap III Aplikasi Prinsip Metode Eksperimen</b>				
<b>Fase 1</b>	<b>Membuat Presdiksi atau Hipotesis</b> 1. Siswa membantu Guru membagikan LKS dan menyiapkan peralatan untuk percobaan	72	77,5	75
	2. Siswa membuat hipotesis yang dibimbing Guru sebelum percobaan	71	74	75
<b>Fase 2</b>	<b>Menjelaskan Prediksi atau Hipotesis</b> 1. Siswa menjelaskan hipotesis yang dibuatnya	71	72	74
<b>Fase 3</b>	<b>Menguji prediksi atau hipotesis</b> 1. Siswa melakukan percobaan atau praktikum	73	77,75	80
	2. Siswa melaporkan atau mempresentasikan hasil percobaan	78,5	81,25	81,25
<b>III</b>	<b>KEGIATAN PENUTUP</b>			
	1. Siswa menjawab soal evaluasi	78,25	80	83
	2. Siswa menjawab salam dari guru	70	72	73
<b>RATA-RATA</b>		<b>72,82</b>	<b>74,92</b>	<b>76,56</b>
<b>KATEGORI</b>		<b>CUKUP BAIK</b>	<b>CUKUP BAIK</b>	<b>BAIK</b>

## 2. Keterampilan Generik Sains

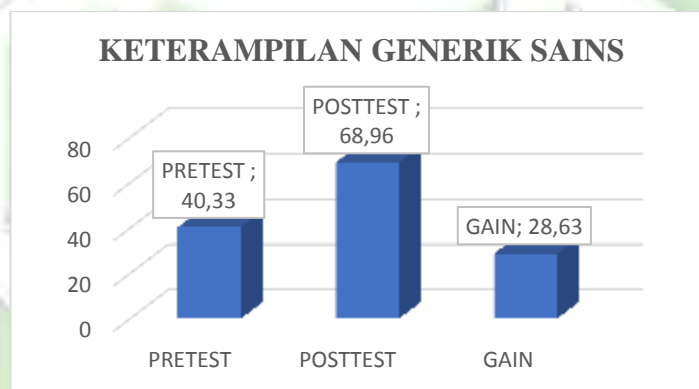
### a. Deskripsi Keterampilan Generik Sains

Tes keterampilan generik sains digunakan untuk mengetahui keterampilan generik sains siswa dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen. Perhitungan tes keterampilan generik sains dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-3 Rekapitulasi Nilai Keterampilan Generik Sains *Pretest Posttest* dan *Gain*, *N-Gain***

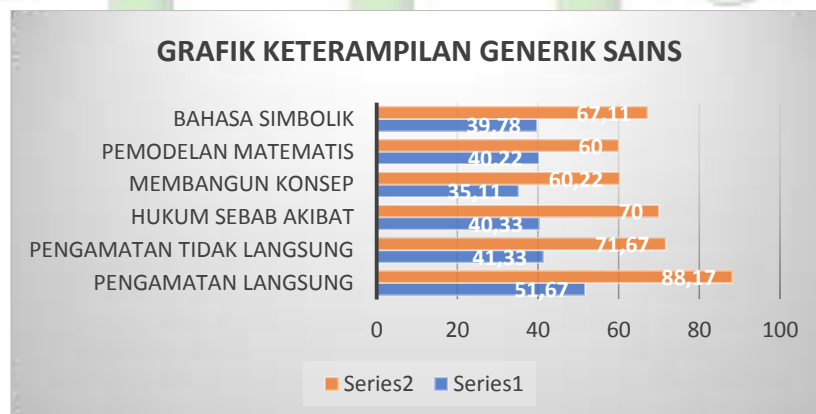
No	Nama	Keterampilan Generik Sains		Gain	N-Gain
		Pre Test	Post Test		
1	AYK	35	60	25	0,38
2	AG	40	65	25	0,42
3	AN	40	65	25	0,42
4	BT	30	70	40	0,57
5	CPK	50	80	30	0,6
6	CK	50	65	15	0,3
7	CA	34	76	42	0,64
8	DR	45	70	25	0,45
9	DY	63	75	12	0,32
10	DAP	32	65	33	0,48
11	FMS	40	77	37	0,62
12	IFN	36	71	35	0,55
13	JDAS	47	70	23	0,43
14	JAD	27	66	39	0,53
15	LD	58	87	29	0,69
16	MDP	40	67	27	0,45
17	M	38	60	22	0,35
18	MA	49	74	25	0,49
19	MR	26	53	27	0,36
20	NA	40	85	45	0,75
21	NK	37	60	23	0,36
22	PL	37	60	23	0,36
23	PSWM	23	45	22	0,28
24	RA	38	70	32	0,52
25	RN	41	75	34	0,58
26	S	60	90	30	0,75
27	TKT	34	74	40	0,61
28	TR	60	90	30	0,75
29	UNL	23	43	20	0,26
30	Z	37	61	24	0,38
JUMLAH		1210	2069	859	14,68
RATA-RATA		40,33	68,96	28,63	0,49

Pada tabel 4-3 memperlihatkan nilai rata-rata *pretest* keterampilan generik sains siswa sebelum dilaksanakan pembelajaran adalah senilai 40,33. Nilai rata-rata *posttest* keterampilan generik sains siswa setelah dilaksanakan pembelajaran model induktif metode eksperimen senilai 68,96. Selisih antara *pretest* dan *posttest* atau disebut dengan *gain* keterampilan generik sains setelah dilaksanakan pembelajaran senilai 28,63 dan nilai *N-Gain* diperoleh senilai 0,49 dengan kategori sedang karena nilainya kurang dari 0,70. Perbandingan nilai rata-rata *pretest posttest* dan *gain* keterampilan generik sains dapat dilihat pada gambar grafik 4.1 di bawah ini.



**Gambar 4.1 Pretest Posttest Keterampilan Generik Sains**

Hasil persentasi analisis data *pretest* dan *posttest* keterampilan generik sains pada tiap indikator disajikan pada gambar grafik 4.2 berikut:



**Gambar 4.2 Grafik Persentasi Keterampilan Generik Sains Tiap Indikator**

## b. Uji Prasyarat Analisis Keterampilan Generik Sains

### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data keterampilan generik sains siswa dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan kriteria pengujian jika signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data keterampilan generik sains dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 4-4 Hasil Uji Normalitas *Pretest Posttest* Keterampilan Generik Sains**

No	Sumber Data	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	0,015	Tidak Normal
2	<i>Posttest</i>	0,200	Normal

### 2) Uji Hipotesis

Uji hipotesis untuk mengetahui terdapat atau tidaknya peningkatan keterampilan generik sains setelah diterapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik menggunakan uji statistik *wilcoxon* dikarenakan data *pretest* berdistribusi tidak normal dan *posttest* normal dan homogen dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima (siregar. 2014. H.28). Hasil uji beda data berpasangan (*pretest-posttest*) keterampilan generik sains dapat dilihat pada tabel berikut:



**Tabel 4-5 Hasil Uji Beda Data *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Generik Sains**

Sumber Data	Sig.*	Keterangan
<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> KGS	0,000	Terdapat perbedaan yang signifikan

Hasil uji beda data berpasangan menggunakan uji *wilcoxon* diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang berarti kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa antara *pretest* dan *posttest* memiliki perbedaan yang signifikan yang berarti terdapat peningkatan keterampilan generik sains yang diajarkan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen.

### 3. Tes Hasil Belajar Siswa

#### a. Deskripsi Tes Hasil Belajar Siswa

Tes hasil belajar untuk mengetahui hasil belajar siswa sebelum dan setelah diberikan perlakuan yaitu dengan pembelajaran model induktif metode eksperimen. Adapun hasil perhitungan hasil belajar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-6 Rekapitulasi Nilai Hasil Belajar *Pretset Posttest Gain* dan *N-Gain***

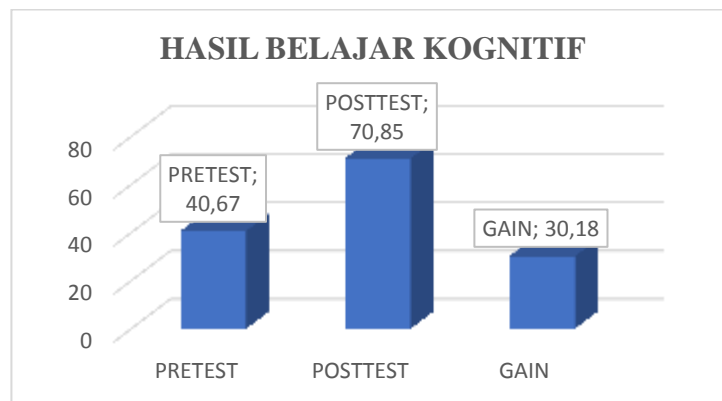
No	Nama	Hasil Belajar		Gain	N-Gain
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>		
1	AYK	35	68,75	33,75	0,52
2	AG	40	75	35	0,58
3	AN	30	62,5	32,5	0,46
4	BT	35	75	40	0,62
5	CPK	45	81,25	36,25	0,66
6	CK	35	62,5	27,5	0,42
7	CA	45	75	30	0,55
8	DR	40	75	35	0,58
9	DY	40	81,5	41,5	0,69
10	DAP	35	62,5	27,5	0,42
11	FMS	30	75	45	0,64
12	IFN	45	75	30	0,55
13	JDAS	50	75	25	0,5
14	JAD	45	75	30	0,55



15	LD	55	81,25	26,25	0,58
16	MDP	50	75	25	0,5
17	M	45	62,5	17,5	0,32
18	MA	40	75	35	0,58
19	MR	20	56,25	36,25	0,45
20	NA	30	81,25	51,25	0,73
21	NK	30	56,25	26,25	0,36
22	PL	35	62,5	27,5	0,42
23	PSWM	55	56,25	1,25	0,03
24	RA	50	75	25	0,5
25	RN	50	75	25	0,5
26	S	40	81,25	41,25	0,69
27	TKT	25	75	50	0,67
28	TR	55	81,5	26,5	0,59
29	UNL	40	50	10	0,17
30	Z	50	62,5	12,5	0,25
JUMLAH		1220	2125,5	905,5	15,09
RATA-RATA		40,67	70,85	30,18	0,51

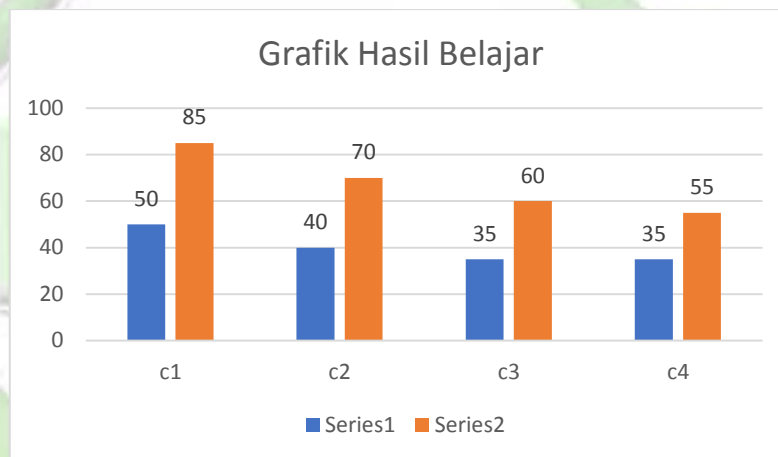
Pada tabel 4-7 memperlihatkan nilai rata-rata *pretest* hasil belajar siswa sebelum dilaksanakan pembelajaran adalah senilai 40,67. Nilai rata-rata *posttest* hasil belajar siswa setelah dilaksanakan pembelajaran model induktif metode eksperimen senilai 70,85. Selisih antara *pretest* dan *posttest* atau disebut dengan gain hasil belajar siswa setelah dilaksanakan pembelajaran senilai 30,18 dan nilai *N-Gain* diperoleh senilai 0,051 dengan kategori sedang karena nilainya kurang dari 0,70. Perbandingan nilai rata-rata *pretest* *posttest gain* dan *n-gain* hasil belajar siswa bisa dilihat pada gambar grafik

4.22



**Gambar 4.3 Hasil Belajar Siswa**

Hasil persentasi analisis data *pretest posttest* hasil belajar siswa pada tiap indikator disajikan pada gambar grafik 4.4 berikut.



**Gambar 4.4 persentasi hasil belajar tiap indikator**

## b. Uji Prasyarat Analisis Hasil Belajar Siswa

### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data hasil belajar siswa dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan kriteria pengujian jika signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas hasil belajar siswa dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 4-7 Hasil Uji Normalitas *Pretest Posttest* Hasil Belajar Siswa**

No	Sumber Data	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	0,200	Normal
2	<i>Posttest</i>	0,000	Tidak Normal

## 2) Uji Hipotesis

Uji hipotesis untuk mengetahui terdapat atau tidaknya peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada materi cahaya dan alat optik menggunakan uji statistik *Wilcoxon* dikarenakan data *pretest* berdistribusi normal dan dan *posttest* tidak normal dan homogen dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima (Siregar. 2014: 28). Hasil uji beda data berpasangan (*pretest-posttest*) keterampilan generik sains dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-8 Hasil Uji Beda Hasil Belajar**

Sumber Data	Sig.*	Keterangan
<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> KGS	0,000	Terdapat perbedaan yang signifikan

Hasil uji beda data berpasangan menggunakan uji *wilcoxon* diperoleh nilai signifikansi 0,000 yang berarti kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa antara *pretest* dan *posttest* memiliki perbedaan yang signifikan yang berarti terdapat peningkatan hasil belajar siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen.

## 4. Hubungan Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar Siswa

Hubungan keterampilan generik sains dan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen dapat diuji dengan menggunakan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas *pretest* keterampilan generik sains dan *pretest* hasil belajar, kemudian uji linearitas dan uji korelasi. Langkah selanjutnya adalah dengan menguji hubungan keterampilan generik sains dan hasil belajar melalui data *posttest* keterampilan generik sains dan *posttest* hasil belajar dengan menggunakan uji normalitas terlebih dahulu, dan dilanjutkan uji linearitas dan korelasi.

Hubungan keterampilan generik sains dan hasil belajar dapat ditinjau dari beberapa aspek berdasarkan perbandingan hasil data yang meliputi data *pretest – posttest* keterampilan generik sains dan hasil belajar. Hasil data yang dihubungkan pada penelitian ini antara lain adalah analisis hubungan *pretest* keterampilan generik sains dan hasil belajar, analisis hubungan *posttest* keterampilan generik sains dan hasil belajar dan analisis hubungan *n-gain* keterampilan generik sains dan hasil belajar.

**a. Analisis Hubungan *Pretest* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

**1) Uji Normalitas**

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui distribusi atau sebaran nilai data *pretest* atau nilai awal keterampilan generik sains dan hasil belajar. Uji normalitas menggunakan *kolmogorov smirnov* dengan kriteria

signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal, sebaliknya jika signifikansi  $< 0,05$  maka data berdistribusi tidak normal. Hasil uji normalitas *pretest* keterampilan generik sains dan *pretest* hasil belajar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-9 Hasil Uji Normalitas *Pretest* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

No	Sumber Data	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretest</i> Keterampilan Generik Sains	0,015	Tidak Normal
2	<i>Pretest</i> Hasil Belajar	0,200	Normal

## 2) Uji Linearitas

Uji linearitas data di kelas VIII 5 SMPN 2 Palangkaraya diuji dengan menggunakan uji linear SPSS *for windows versi 16.0* dengan kriteria pengujian jika signifikansi  $> 0,05$  maka data berpola linear, sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka data berpola tidak linear. Hasil uji linearitas dapat dilihat pada tabel:

**Tabel 4-10 Hasil Uji Linearitas *Pretest* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

No	Sumber Data	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretest</i> Keterampilan Generik Sains	0,615	Linear
2	<i>Pretest</i> Hasil Belajar		

Pada tabel di atas menunjukkan hasil uji linearitas pada level signifikansi 0,05 bahwa nilai *pretest* keterampilan generik sains dan hasil belajar pada kelas VIII 5 adalah linear karena perhitungan menunjukkan nilai signifikansi  $> 0,05$  dengan  $0,615 > 0,05$ .

## 3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis hubungan antara *pretest* keterampilan generik sains dan *pretest* hasil belajar diuji menggunakan uji korelasi *spearman* dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi  $> 0,01$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, sedangkan jika signifikansi  $< 0,01$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hasil uji hipotesis keterampilan generik sains dan hasil belajar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-11 Hasil Uji Korelasi *Pretest* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

No	Perhitungan Korelasi <i>Spearman</i>	$R_{hitung}$	Kategori	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretest</i> KGS <i>Pretest</i> Hasil Belajar	0,234	Sangat Rendah	0,213	Tidak Terdapat Hubungan yang Signifikan

Hasil uji *spearman* digunakan untuk mengetahui ada atau tidak ada hubungan antara dua variabel data yaitu keterampilan generik sains dan hasil belajar. Pada tabel di atas hasil uji korelasi *spearman* menunjukkan bahwa data *pretest* keterampilan generik sains dan *pretest* hasil belajar diperoleh nilai  $r_{hitung}$  sebesar 0,234 artinya besar korelasi yang terjadi adalah 0,234. Nilai signifikansi sebesar 0,213 nilai ini lebih dari 0,01 berarti  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak yang berarti tidak ada hubungan antara *pretest* keterampilan generik sains dan *pretest* hasil belajar

**b. Analisis Hubungan *Posttest* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui distribusi atau sebaran nilai data *posttest* keterampilan generik sains dan hasil belajar. Uji normalitas menggunakan *kolmogorov smirnov* dengan kriteria signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal, sebaliknya jika signifikansi  $< 0,05$  maka data berdistribusi tidak normal. Hasil uji normalitas *posttest* keterampilan generik sains dan *posttest* hasil belajar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-12 Hasil Uji Normalitas *Posttest* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

No	Sumber Data	Sig*	Keterangan
1	<i>Posttest</i> Keterampilan Generik Sains	0,200	Normal
2	<i>Posttest</i> Hasil Belajar	0,000	Tidak Normal

## 2) Uji Linearitas

Uji linearitas data di kelas VIII 5 SMPN 2 Palangkaraya diuji dengan menggunakan uji linear SPSS *for windows versi 16.0* dengan kriteria pengujian jika signifikansi  $> 0,05$  maka data berpola linear, sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka data berpola tidak linear. Hasil uji linearitas dapat dilihat pada tabel:

**Tabel 4-13 Hasil Uji Linearitas *Posttest* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

No	Sumber Data	Sig*	Keterangan
1	<i>Posttest</i> Keterampilan Generik Sains	0,046	Tidak Linear
2	<i>Posttest</i> Hasil Belajar		

Pada tabel di atas menunjukan hasil uji linearitas pada level signifikansi 0,05 bahwa nilai *posttest* keterampilan generik sains dan



hasil belajar pada kelas VIII 5 adalah tidak linear karena perhitungan menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$  dengan  $0,046 < 0,05$ .

### 3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis hubungan antara *posttest* keterampilan generik sains dan *posttest* hasil belajar diuji menggunakan uji korelasi *spearman* dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi  $> 0,01$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, sedangkan jika signifikansi  $< 0,01$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hasil uji hipotesis *posttes* keterampilan generik sains dan *posttest* hasil belajar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-14 Hasil Uji Korelasi *Posttest* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

No	Perhitungan Korelasi <i>Spearman</i>	$R_{hitung}$	Kategori	Sig*	Keterangan
1	<i>Posttest</i> KGS <i>Pretest</i> Hasil Belajar	0,917	Tinggi	0,000	Terdapat Hubungan Yang Signifikan

Hasil uji *spearman* digunakan untuk mengetahui ada atau tidak ada hubungan antara dua variabel data yaitu keterampilan generik sains dan hasil belajar. Pada tabel di atas hasil uji korelasi *spearman* menunjukkan bahwa data *posttest* keterampilan generik sains dan *pretest* hasil belajar diperoleh nilai  $r_{hitung}$  sebesar 0,917 artinya besar korelasi yang terjadi adalah 0,917. Nilai signifikansi sebesar 0,000 nilai ini kurang dari 0,01 berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti ada hubungan antara *posttest* keterampilan generik sains dan *posttest* hasil belajar.

### c. Analisis Hubungan *N-Gain* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar

### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui distribusi atau sebaran nilai data *N-Gain* keterampilan generik sains dan hasil belajar. Uji normalitas menggunakan *kolmogorov smirnov* dengan kriteria signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal, sebaliknya jika signifikansi  $< 0,05$  maka data berdistribusi tidak normal. Hasil uji normalitas *N-Gain* keterampilan generik sains dan hasil belajar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-15 Hasil Uji Normalitas *N-Gain* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

No	Sumber Data	Sig*	Keterangan
1	<i>N-Gain</i> Keterampilan Generik Sains	0,200	Normal
2	<i>N-Gain</i> Hasil Belajar	0,053	Normal

### 2) Uji Linearitas

Uji linearitas data di kelas VIII 5 SMPN 2 Palangkaraya diuji dengan menggunakan uji linear SPSS *for windows versi 16.0* dengan kriteria pengujian jika signifikansi  $> 0,05$  maka data berpola linear, sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka data berpola tidak linear. Hasil uji linearitas dapat dilihat pada tabel:

**Tabel 4-16 Uji Linearitas *N-Gain* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

No	Sumber Data	Sig*	Keterangan
1	<i>N-Gain</i> Keterampilan Generik Sains	0,259	Linear
2	<i>N-Gain</i> Hasil Belajar		

Pada tabel 4-18 menunjukkan hasil uji linearitas pada level signifikansi 0,05 bahwa nilai *N-Gain* keterampilan generik sains dan hasil

belajar pada kelas VIII 5 adalah linear karena perhitungan menunjukkan nilai signifikansi  $> 0,05$  dengan  $0,259 > 0,05$ .

### 3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis hubungan antara *N-Gain* keterampilan generik sains dan *N-Gain* hasil belajar diuji menggunakan uji korelasi *Pearson* dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi  $> 0,01$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, sedangkan jika signifikansi  $< 0,01$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hasil uji hipotesis keterampilan genrik sains dan hasil belajar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4-17 Hasil Uji Korelasi *N-Gain* Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

No	Perhitungan Korelasi Pearson	$R_{hitung}$	Kategori	Sig*	Keterangan
1	<i>N-Gain</i> KGS dan <i>N-Gain</i> Hasil Belajar	0,699	Tinggi	0,000	Terdapat Hubungan Yang Signifikan

Hasil uji *Pearson* digunakan untuk mengetahui ada atau tidak ada hubungan antara dua variabel data yaitu keterampilan generik sains dan hasil belajar. Pada tabel di atas hasil uji korelasi *Pearson* menunjukkan bahwa data *N-Gain* keterampilan generik sains dan *N-Gain* hasil belajar diperoleh nilai  $r_{hitung}$  sebesar 0,699 artinya besar korelasi yang terjadi adalah 0,699. Nilai signifikansi sebesar 0,000 nilai ini kurang dari 0,01 berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti ada hubungan antara *N-Gain* keterampilan generik sains dan hasil belajar

### C. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di SMPN 2 Palangka Raya kelas VIII 5 menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen dengan jumlah peserta didik 31 orang dimana satu orang tidak dapat dijadikan sampel karena tidak mengikuti *posttest*. Model pembelajaran induktif metode eksperimen menuntut siswa berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran, yang dimana siswa dapat menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru dan membuktikannya dengan melakukan sebuah percobaan dalam pokok bahasan cahaya dan alat optik. Dalam model pembelajaran induktif metode eksperimen peran guru pembimbing. Model pembelajaran induktif berawal dengan guru memberikan demonstrasi tentang kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi pelajaran. Fase demonstrasi ini termasuk pada tahap pembentukan konsep, dilanjutkan dengan tahap interpretasi data sampai dengan aplikasi prinsip. Pada tahap aplikasi konsep ini ada fase menguji prediksi atau hipotesis yang mengharuskan siswa untuk melakukan eksperimen atau praktikum.

#### 1. Deskripsi Aktivitas Guru dan Siswa

##### a. Aktivitas Guru

Aktivitas guru dinilai menggunakan instrumen lembar pengamatan yang dinilai oleh 3 orang pengamat. Aktivitas guru menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada RPP 1 diperoleh nilai rata-rata 3,12, pada RPP 2 diperoleh nilai 3,29 dan pada RPP 3 diperoleh nilai 3,52 dengan kategori cukup baik. Dapat dilihat bahwa nilai rata-rata yang diperoleh

guru mengalami peningkatan tiap pertemuan. Pada pertemuan pertama guru masih beradaptasi dengan siswa dan lingkungan kelas. Guru menghadapi kendala pada pertemuan pertama karena harus membawa siswa pindah tempat untuk belajar di laboratorium sekolah. Ada beberapa siswa yang terlambat masuk ke laboratorium sehingga waktu pembelajaran yang direncanakan menjadi lebih lama hal ini membuat waktu yang digunakan kurang maksimal. Pada saat pembelajaran berlangsung terdapat beberapa siswa melakukan kegiatan diluar pembelajaran seperti berbicara yang tidak ada kaitannya dengan pembelajaran sehingga guru kesulitan untuk mengelola kelas. Pada pertemuan RPP kedua dan RPP ketiga hal tersebut dapat diatasi oleh guru dengan membuat perjanjian dengan siswa untuk masuk ke laboratorium terlebih dahulu apabila sudah masuk jam pelajaran IPA dan bersikap tegas terhadap siswa yang terlambat masuk ke laboratorium.

Pada saat pembelajaran berlangsung guru sudah secara maksimal menerapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen tetapi ada beberapa fase yang kurang terlihat. Seperti pada tahap interpretasi data yaitu untuk fase mengidentifikasi hubungan antara variabel atau kategori dan fase menjelaskan hubungan antara variabel atau kategori tidak dilaksanakan oleh guru. Guru langsung menyimpulkan data dan melanjutkan ke tahap aplikasi prinsip.

#### **b. Aktivitas Siswa**

Data mengenai aktivitas siswa pada kelas VIII 5 SMPN 2 Palangka Raya selama pembelajaran menggunakan model pembelajaran induktif metode

eksperimen pada materi cahaya dan alat optik diambil dengan menggunakan lembar observasi pengamatan. Lembar pengamatan diberikan skor pada pada setiap aspek aktivitas yang dilakukan oleh siswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan.

Dalam kegiatan pembelajaran siswa harus berbuat aktif yaitu diperlakukannya sebuah aktivitas, tanpa aktivitas proses pembelajaran tidak akan terlaksana dengan baik. Penilaian aktivitas siswa menggunakan lembar pengamatan, yang diamati oleh pengamat. Aktivitas siswa selama tiga kali pertemuan yaitu RPP 1 memperoleh nilai skor rata-rata 72,82 dengan kategori cukup baik, RPP 2 skor nilai rata-rata 74,92 dengan kategori cukup baik, dan RPP 3 memperoleh nilai rata-rata 76,56 dengan kategori baik. dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen pada tiap pertemuan mengalami peningkatan. Artinya model pembelajaran induktif metode eksperimen mampu meningkatkan aktivitas siswa pada materi cahaya dan alat optik.

## **2. Peningkatan Keterampilan Generik Sains**

Peningkatan keterampilan generik sains siswa dapat dilihat dari data *pretest* dan *posttest* dengan 7 soal berbentuk uraian. Data yang diperoleh pada saat *pretest* dan *posttest* terlihat terdapat peningkatan keterampilan generik sains siswa yang menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen. Hasil nilai rata-rata *pretest* siswa sebesar 40,33 menjadi rata-rata *posttest* 68,96. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan generik sains siswa mengalami peningkatan.



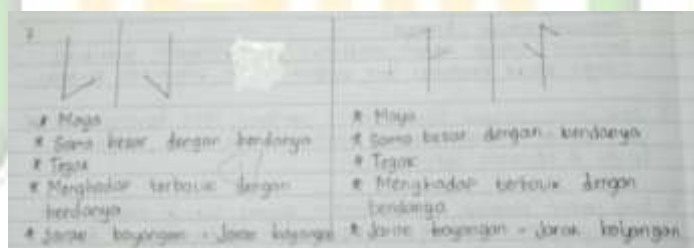
Hal ini didukung dari nilai rata-rata gain sebesar 28,63 dan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,49 yang termasuk pada kategori *N-Gain* sedang. Hal ini dikuatkan dengan data hasil uji beda data berpasangan (*pretest-posttest*) yang memperoleh nilai  $\text{Sig.} < 0,05$  yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Hal ini disebabkan jawaban *pretest* siswa cukup rendah sebelum diberi perlakuan. Setelah diberi perlakuan yaitu pembelajaran model induktif metode eksperimen dengan 3 kali pertemuan mengalami peningkatan artinya model pembelajaran yang digunakan mempengaruhi nilai awal dan nilai akhir. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Warimun dan Murwaningsih (2015) menyatakan model pembelajaran induktif dapat meningkatkan keterampilan generik sains nilai rata-rata *N-Gain* 0,56 dengan kategori sedang. dan juga penelitian yang dilakukan Febrina menunjukan bahwa penerapan model pembelajaran generatif lebih efektif meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan generik sains dibanding penerapan model pembelajaran konvensional.

Penerapan model pembelajaran induktif metode eksperimen belum mampu meningkatkan keterampilan generik sains siswa secara optimal. Hal ini dikarenakan pada proses belajar mengajar model pembelajaran induktif metode eksperimen menekankan siswa untuk berpikir tingkat tinggi dan aktif dalam proses pembelajaran. Tetapi pada faktanya kebanyakan siswa hanya menunggu dan menerima apa yang disampaikan oleh guru tanpa mencoba berpikir terlebih dahulu dan mencari serta memahami materi itu sendiri.



Beberapa siswa juga males bertanya kepada guru terkait materi yang belum dipahami.

Indikator keterampilan generik sains yang diukur pada penelitian ini mengalami semua mengalami peningkatan. Indikator-indikator dalam penelitian ini yang diukur ada enam indikator yaitu (1) pengamatang langsung dapat hasil nilai *pretest* 51,67 dan hasil *posttest* 88,17. (2) pengamatan tidak langsung mendapatkan nilai *pretest* 41,33 dan hasil *posttest* 71,67. (3) hukum sebab akibat nilai *pretest* 40,33 dan nilai *posttest* 70. (4) membangun konsep nilai *pretest* 35,11 dan nilai *posttest* 60,22. (5) pemodelan matematis dengan nilai *pretest* 40,22 dan nilai *posttest* 60. (6) bahasa simbolik nilai *pretest* 39,78 dan nilai *posttest* 67,11. Ada beberapa indikator keterampilan generik sains sebenarnya tidak bisa diukur hanya dengan instrument tes keterampilan generik sains. Tetapi harus pengamatan secara langsung seperti pengamatan langsung.



**Gambar 4.1 Lembar Jawaban Keterampilan Generik Sains**

Gambar 4.1 lembar jawaban siswa indikator pertama keterampilan generik sains. Hasil analisis per indikator diperoleh bahwa indikator pertama yaitu pengamatan langsung mengalami peningkatan paling tinggi. Hal ini dikarenakan pada model pembelajaran induktif metode eksperimen siswa melakukan praktikum yang dibimbing oleh guru sehingga bisa melatih

keterampilan generik siswa khususnya pada indikator pengamatan langsung. Sehingga siswa mampu menjawab pertanyaan lebih tinggi dari pada indikator yang lain..

$$b. - \quad \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \quad (\text{cembung})$$

$$-M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right| \quad (\text{cembung})$$

**Gambar 4.2 Lembar Jawaban Siswa Keterampilan Generik Sains**

Gambar 4.2 menunjukkan lembar jawaban siswa Indikator kelima yaitu pemodelan matematis mengalami peningkatan yang paling rendah karena siswa cenderung kesulitan memahami rumus-rumus atau persamaan matematis.

### **3. Peningkatan Hasil Belajar Siswa**

Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat pada data *pretest posttest* dengan berbentuk soal pilihan ganda sebanyak 16 butir soal. Data yang diperoleh pada saat *pretest* dan *posttest* terlihat terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen. Hasil nilai rata-rata *pretest* siswa sebesar 40,67 menjadi rata-rata *posttest* 70,85. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan.

Hal ini didukung dari nilai rata-rata *Gain* sebesar 30,18 dan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,50 termasuk dengan kategori *N-Gain* sedang. Hal ini dikuatkan juga dengan data hasil uji beda data berpasangan (*pretest-posttest*) yang memperoleh nilai  $\text{sig} < 0,05$  yang menyatakan bahwa terdapat

perbedaan hasil belajar yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar siswa. Terjadinya peningkatan hasil belajar disebabkan karena ketika pada kondisi awal siswa sebelum diberi perlakuan mereka melakukan *pretest* mendapatkan nilai rendah, setelah diberi perlakuan dengan pembelajaran model induktif metode eksperimen dan diuji kembali atau melakukan *posttest* ternyata nilai siswa lebih tinggi, yang artinya model pembelajaran yang diberikan mempengaruhi hasil belajar siswa.

Keberhasilan peningkatan hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan berupa model pembelajaran induktif metode eksperimen dikarenakan model yang diterapkan menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi dan aktif dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fikri (2014) menyatakan bahwa model pembelajaran berpikir induktif berpengaruh secara Signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa pada konsep getaran dan Gelombang.

Penerapan model pembelajaran induktif metode eksperimen belum mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa secara optimal. Hal ini dikarenakan pada proses belajar mengajar dengan model pembelajaran induktif metode eksperimen menuntut siswa untuk berpikir tingkat tinggi dan menekankan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Tetapi pada faktanya kebanyakan siswa hanya diam menunggu dan menerima apa yang disampaikan oleh guru tanpa mencoba mencari dan memahami materi itu sendiri. Beberapa siswa juga enggan bertanya kepada guru terkait dengan materi yang belum dipahami.

Hasil analisis data hasil belajar siswa pada tiap indikator menunjukkan bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan pada tiap indikatornya. Hasil analisis per indikator yang mengalami peningkatan paling rendah adalah pada indikator  $C_4$  yaitu analisis. Indikator analisis atau  $C_4$  mengharuskan siswa berpikir secara logis dalam memahami suatu fakta menjadi lebih rinci. Siswa harus mampu menemukan suatu konsep dengan cara memahami maksud dari masalah yang diberikan. Akan tetapi faktanya pada proses penelitian di lapangan bahwa siswa sulit untuk menemukan konsep yang diinginkan, karena siswa enggan berpikir lebih mendalam dan hanya menjawab sembarangan. Hal ini juga diakibatkan karena tingkat kesulitan ranah analisis ini yang menuntut siswa untuk merinci atau menguraikan suatu permasalahan. Hal ini sejalan dengan pendapat Djamarah (2008: 246) yaitu masalah yang dialami siswa adalah menunjukkan sikap-sikap yang tidak wajar seperti acuh tak acuh sehingga mengakibatkan turunya konteks pemahaman siswa. hal ini juga disebabkan jenjang analisis setingkat lebih tinggi dari ranah penerapan.

#### **4. Hubungan Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar**

Pada data *pretest* keterampilan generik sains dan hasil belajar siswa didapatkan nilai korelasi sebesar 0,234 dengan kategori sedang dan nilai sig yang didapatkan sebesar 0,213. Nilai sig yang didapatkan  $> 0,01$  yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan *pretest* keterampilan generik sains dan hasil belajar.

Kemudian untuk data *posttest* keterampilan generik sains dan hasil belajar didapatkan nilai korelasi sebesar 0,97 dan sig yang didapatkan yaitu sebesar 0,000. Nilai sig yang didapatkan  $< 0,01$  yang berarti terdapat hubungan yang signifikan *posttest* keterampilan generik sains dan hasil belajar.

Hasil nilai signifikan yang didapatkan untuk hubungan *posttest* keterampilan generik sains dan hasil belajar bertanda positif. Artinya keterampilan generik sains mempengaruhi hasil belajar siswa. Hal ini didukung dengan data *n-gain* keterampilan generik sains dan hasil belajar didapatkan besar korelasi yang terjadi yaitu 0,699 dan nilai sig yang didapatkan sebesar 0,000. Nilai ini  $< 0,01$  yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara *n-gain* keterampilan generik sains dan *n-gain* hasil belajar.

Hubungan keterampilan generik sains dengan hasil belajar kognitif siswa bisa dilihat juga pada masing-masing indikator yaitu indikator pengamatan langsung pada keterampilan generik sains dengan indikator C<sub>1</sub> pada hasil belajar kognitif mengalami peningkatan yang lebih tinggi dari indikator yang lain. Indikator pengamatan langsung memperoleh nilai *gain* 36,5 dan indikator C<sub>1</sub> memperoleh nilai *gain* 35. Untuk masing-masing indikator yang mengalami peningkatan terendah dari indikator yang lain adalah indikator pemodelan matematis pada keterampilan generik sains dengan nilai *gain* 19,78 dan indikator C<sub>4</sub> pada hasil belajar kognitif dengan nilai *gain* 20.

#### **D. Kelemahan dan Hambatan**

Penelitian ini menerapkan model pembelajaran induktif metode eksperimen terhadap keterampilan generik sains dan hasil belajar. Dalam

pelaksanaan pengambilan data penelitian di sekolah memiliki kendala yang mempengaruhi. Kendala yang ditemui dalam penelitian antara lain adalah perencanaan pengambilan data bulan april 2019 namun terhambat karena ujian akhir sekolah untuk yang kelas IX sehingga sekolah meliburkan siswa kelas VII dan kelas VIII secara bergilir. Sehingga waktu penelitian terlambat. Mata pelajaran IPA pada kelas VIII dijadwalkan 5 jam pelajaran setiap minggu 2 kali pertemuan karena dijadwalkan jam pertama ada beberapa siswa yang terlambat sehingga proses pembelajaran terganggu dan berkurangnya waktu.





## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Penilaian aktivitas guru dan siswa dengan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen. Untuk aktivitas guru secara keseluruhan dari rata-rata pertemuan memperoleh nilai 3,31 dengan kategori cukup baik. Untuk aktivitas siswa secara keseluruhan dari rata-rata setiap pertemuan memperoleh nilai sebesar 74,77 dengan kategori cukup baik.
2. Analisis hipotesis keterampilan generik sains siswa sebelum dan sesudah mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen memperoleh nilai Sig. 0,000 kurang dari 0,05. Hal tersebut berarti terdapat peningkatan yang signifikan antara keterampilan generik sains siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Adanya keberhasilan peningkatan keterampilan generik sains siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.
3. Analisis hipotesis tes hasil belajar siswa sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen memperoleh nilai Sig. Sebesar 0,000 kurang dari 0,05. Hal tersebut berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan setelah perlakuan. Adanya keberhasilan peningkatan hasil belajar siswa yang diajar



menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

4. Hasil analisis data hubungan antara keterampilan generik sains terhadap hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran induktif metode eksperimen terlihat mengalami hubungan. Pada *posttest* hasil belajar dan *posttest* keterampilan generik sains didapatkan nilai hubungan sebesar 0,917 dengan kategori tinggi dan nilai sig. Sebesar 0,000 kurang dari nilai 0,01 yang berarti hubungan yang signifikan. Maka  $H_a$  diterima  $H_0$  ditolak.

## **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah peneliti lakukan, untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan observasi awal terhadap permasalahan pembelajaran yang terjadi disekolah khususnya pembelajaran ipa tentang waktu atau jadwal.belajar siswa dan kegiatan-kegiatan yang mungkin mengganggu jadwal penelitian. Dan apabila peneliti ingin melakukan praktikum maka harus observasi diawal waktu dengan pengelola laboratorium tentang keadaan lab dan peralatan yang akan dipakai peneliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. 2014. *The Effect Of Active-Cooperative Learning On Science Generic Skills Of Students In Chemical Kinetics Course For Prospective Teachers*. Makassar: Journal Of Education And Practive Iiste.
- Aprialiati, N.F.F. & Sugiato, B. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Induktif Untuk Melatih Keterampilan Metakognitif Siswa pada Materi Larutan Penyangga*. Surabaya: Unesa Journal If Chemical Education Vol. 3.
- Arief, F. 2007. *Pengajaran Penelitian dalam Guruan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arikunto, S. 2003. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Basrowi. & Wandu. 2008. *Prosedur Penelitian Tindakan Kelas*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Baxter, J. 2000. *A Model Of Inductive Bias Learning*. Australia: Journal Of Artificial Intelligence Research.
- Bungin, B. 2006. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana Pranada Media Group.
- Dimiyati. & Mudjiono. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fathurrohman, M. & Sulisyorinu. 2012. *Belajar dan Pembelajaran Meningkatkan Mutu Pembelajaran Sesuai Standar Nasional*. Yogyakarta: Teras.
- Fikri, P.M. 2014. *Pengaruh Pembelajaran Berpikir Induktif Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa pada Konsep Getaran dan Gelombang*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika Prinsip dan Aplikasi Edisi Ketujuh Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday, David. Dkk. 2010. *Fisika Dasar Edisi Ketujuh*. Jakarta: Erlangga.
- Huda, M. 2013. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset.
- Joyce, B. dkk. 2001. *Models Of Teaching Model-Model Pembelajaran Edisi Kedelapan*. Jakarta: Pustaka Pelajar.

- Katsir, I. 1988. *Terjemah Singkat Tafsir Ibnu Katsir*. Jakarta: Pt Bima Ilmu.
- Khabibah, E.N., Dkk, 2017. *The Analysis Of Generic Science Skills Of High School Students*. International Conference On Teacher Training And Education: Atlantis Press.
- Martono, N. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Analisa Isi dan Analisis Data Sekunder (Edisi Revisi)*. Jakarta: Raja Grafindi Persada.
- Moor, S.S. & Piergiovanni, P. 2003. *Experiments In The Classroom: Examples Of Inductive Learning With Classroom-Friendly Laboratory Kits*, American Society For Engineering Education.
- Muslich, M. 2010. *Penilaian Berbasis Kelas dan Kompetensi*. Bandung: Refika Aditama.
- Prince, M.J. & Felder, R.M. 2006. *Inductive Teaching And Learning Methods: Definitions, Comparisons, And Research Bases*. J. Engr.Education.
- Purwanto, B. 2006. *Fisika Untuk Kelas VIII SMP dan MTs*. Jakarta: Global.
- Qurthubi. 2009. *Tafsir Al-Qurthubi*, Jakarta: Pustaka Azzam.
- Riduwan. 2004. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Roestiyah N.K, 1990. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Renika Cipta.
- Sabri, A. 2000. *Strategi Belajar Mengajar dan Microteaching*. Jakarta: Quantum Teaching.
- Sagala, S. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sagala, S. 2013. M. *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Promlematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, S. 2008. *Strategi Belajar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Sanjaya, W. 2001. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sriyono. Dkk 2002. *Teknik Belajar Mengajar dalam CBSA*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Subroto, S. 2002. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudijono, A. 2005. *Pengantar Statistik Guruan*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Sugiono. 2007. *Metode Penelitian Guruan Pendekatan Kuantitatif dan R&B*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Guruan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&B*. Bandung: Alfabeta.
- Suprihatiningrum, J. 2014. *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*. Jojakarta: Ar-Ruz Media.
- Suprijono, A. 2009. *Cooperatif Learning Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Tawil, M. & Liliyasi, 2014. *Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Tipler, P.A. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Toharudin, U. dkk, 2011. *Membangun Literasi Sains Siswa*, Bandung: Humaniora.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Konsep, Landasan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Guruan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Warimun, E.S. & Murwaningsih, A. 2015. *Model Pembelajaran Induktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Fisika Siswa SMA*. JPPPF Vol.1.
- Widodo. 2005. *Cerdik Menyusun Proposal Penelitian (Skripsi, Tesis, Disertasi)*, Jakarta: Pragma Script.
- Young, H.D. & Freedman, R.A. 2003. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Erlangga.